

# **FORMATION EN ENTOMOLOGIE**

**Spécialité : Lutte Biologique**  
**Les aleurodes ravageurs du cocotier (*Cocos nucifera* L.)**



**Compte rendu de formation réalisée du 12 au 23 janvier 2004**

## Cadre de la mission

Cette mission destinée à assurer une formation en entomologie à 7 personnes du projet DECVAS des Comores et deux de Mayotte s'inscrit dans le cadre du programme du projet DECVAS et vise en l'acquisition de connaissances théoriques et pratiques pour mener un projet de lutte biologique contre les aleurodes qui provoquent des dégâts spectaculaires sur le cocotier sur les trois îles des Comores : La Grande Comore, Anjouan et Mohéli.

A la demande du Ministère de l'Agriculture, du Département de l'Agriculture et de la Forêt, du lycée agricole de Mayotte, deux cadres Mahorais ont été invités à participer à cette formation.

Il a été suggéré et accepté d'organiser cette formation au pôle 3P de l'île de La Réunion, base ressources pour la protection des plantes à l'échelon régional. Ce site présente l'avantage d'être le cadre et la plateforme des échanges scientifiques et techniques futurs. Des prospections seront en effet à réaliser à l'île de La Réunion où *Aleurotrachelus atratus* et *Paraleyrodes bondari* sont présents et ont été identifiés en 1996 sans causer jusqu'à ce jour des dégâts à caractère inquiétant sur *Palmaeae* ou autre plante d'intérêt économique. Une visite des installations, de terrain et des contacts ont pu être pris à cette occasion facilitant les échanges et les travaux futurs dont les stagiaires auront besoin.

Le coût de la mission est pris en charge par le projet européen DECVAS.

Les termes de référence de la mission, effectuée du 12 au 22 Janvier 2004 par Dr. L. Ollivier, entomologiste, a consisté à :

- ✧ Prendre des contacts avec les intervenants susceptibles de dispenser une formation générale et spécialisée sur la lutte biologique et les procédures indispensables pour mener à bien un projet de lutte biologique.
- ✧ Organiser la formation au niveau pratique avec le CIRAD CP Montpellier et le centre 3P du CIRAD La Réunion (date, lieu, etc...)
- ✧ Définir un programme de formation en concertation avec les différents intervenants : CIRAD, INRA , Ministère de l'Agriculture de Maurice.

## Résumé

La formation dispensée aux stagiaires Comoriens et Mahorais était destinée à donner des bases théoriques, méthodologiques et opérationnelles pour construire un programme de lutte biologique visant à lutter contre les aleurodes du cocotier aux Comores et surtout à se familiariser aux observations et à la reconnaissance du matériel biologique au laboratoire et sur le terrain.

Suite à des problèmes indépendants de notre volonté, la durée de la formation initialement prévue sur une durée de 10 jours a dû être reconsidérée en début de formation et l'ensemble du programme a été révisé à plusieurs reprises avec le concours des intervenants afin de conserver l'intégralité des interventions tant dans leur contenu que pour leur qualité.

L'ensemble de la formation a été dispensé en français et s'est déroulée au pôle 3P du CIRAD à La Réunion. Le nombre total de participants s'élevait à 7 stagiaires Comoriens et 2 stagiaires de Mayotte, tous impliqués dans la culture du cocotier et ayant des connaissances en entomologie pour la plupart.

La formation a été structurée en cours/exposés, visite de laboratoires, sorties sur le terrain et travaux pratiques au laboratoire. La sortie sur le terrain et les observations au laboratoire nous ont permis d'observer d'une part des cochenilles sur *Palmaceae* mais aussi et surtout au moins 4 espèces différentes d'aleurodes présentes sur cocotier. Ces aleurodes semblent appartenir aux genres *Aleurotrachelus* sp., *Paraleyrodes* sp., *Stenaleyrodes* sp., et une espèce à un genre à identifier. Les espèces demandent à être confirmées. Le résultat des observations montre que le niveau de parasitisme des aleurodes du genre *Aleurotrachelus* sp. n'est pas négligeable. Une espèce de parasitoïde a été identifiée comme pouvant être responsable du contrôle du niveau des populations d'aleurodes à La Réunion. Ces observations et résultats préliminaires doivent être confirmés au cours de l'inventaire de La Réunion qui devra s'inscrire au cours de la première année du projet européen.

La bonne organisation de la formation a été assurée grâce à la collaboration de 3 départements du CIRAD (Amis, CP et Flhor), l'INRA d'Antibes, le Ministère de l'Agriculture de Maurice et la Direction Régionale du CIRAD pour La Réunion et l'Océan Indien.



## **Remerciements**

Nous adressons nos plus sincères remerciements à Philippe Ryckewaert pour m'avoir assistée très efficacement à l'occasion de l'organisation avant et pendant cette formation, pour nous avoir accueilli au 3P, pour sa disponibilité en particulier face aux imprévus et à la redéfinition du programme, sa bonne connaissance des aleurodes et pour nous avoir guidé et renseigné au cours des prospections de terrain. Il a su réunir les meilleures conditions pour que la formation se déroule bien.

Nous tenons à remercier chaleureusement Gabriel de Taffin qui, de part sa fonction de Directeur Régional du CIRAD à St Denis est entré en contact avec les autorités compétentes nous permettant ainsi de maintenir le programme de la formation initialement prévu (Préfecture de St Denis et Ambassade de France de Moroni, Comores) et d'accueillir les stagiaires Comoriens. Son assistance pour l'accueil des stagiaires à St Denis et son soutien ont été des plus précieux et je le remercie de sa patience face aux consternants imprévus.

Nous sommes très reconnaissants à toutes les personnes qui ont accepté d'intervenir au cours de cette formation et tout particulièrement ceux qui se sont déplacés de Métropole malgré leurs lourdes tâches (G. Delvare et E. Tabone) qui sont des spécialistes incontournables et qui pourraient être nos partenaires au cours du futur projet contre les aleurodes aux Comores.

Cette formation n'aurait pu être menée à bien sans le concours initial de S. Quilici, entomologiste au 3P qui fut notre premier contact et l'accord de B. Reynaud, responsable du pôle 3P de St Pierre. Nous les remercions pour leurs interventions.

Nous remercions Monsieur Gilbert Vallée, Délégué du CIRAD à Mayotte, qui a permis à deux stagiaires Mahorais de se joindre à cette formation et de profiter des infrastructures du pôle 3P du CIRAD à La Réunion.

Nous remercions Océane, secrétaire au 3P pour avoir répondu aux demandes de nos stagiaires (confirmation de billets, renseignements pratiques etc...) et également tous nos remerciement à V. Gil pour nous avoir assurée tout le secrétariat lié à la préparation de la formation (réservation et envoi des billets d'avion, chevalets, questionnaire, attestation, ordres de mission etc...)

Enfin, nos vifs remerciements à J.C. Streito et J.F. Germain, taxonomistes et spécialistes du Service du Laboratoire National de la Protection des Végétaux de Montpellier, John Martin du National History Museum de Londres pour la confirmation de l'identification des échantillons prélevés à l'occasion des sorties terrain autour de St Pierre.



## **Programme de mission**

### **Lundi 12 janvier 2004**

- Départ de Montpellier par AF 7683
- Vol Paris CDG-Saint Denis de La Réunion par AF 682

### **Mardi 13 janvier 2004**

Arrivée St Denis de La Réunion à 11h  
Accueil par Ph. Ryckewaert, entomologiste au pôle 3P CIRAD - Flhor La Réunion.  
Rencontre de Mr Anli Abdoul Karime  
Route St Denis-St Pierre  
Rencontre de A. Dader Oubeidi au pôle 3P.

Redéfinition du programme de la formation en fonction du retard des stagiaires Comoriens.

### **Mercredi 14 janvier 2004**

- Visites de terrain à l'est de St Pierre. Collecte d'échantillons sur Palmaceae et autres cultures (litchis, fruits de la passion chez M. Fontaine).
- Retour au laboratoire. Technique de préparation et d'observation des échantillons. Identification à partir des caractères morphologiques.

### **Jeudi 15 janvier 2004**

- Visite de terrain à l'ouest de St Pierre sur cultures maraîchères et agrumes sur la station de Bassin Martin (CIRAD).
- Retour au laboratoire. Technique de préparation et d'observation des échantillons. Identification à partir des caractères morphologiques.
- Accueil de Madame Chadhouliati Abdou.

### **Vendredi 16 janvier 2004**

08.30 à 19.00

- Accueil des participants –Organisation de la formation (L. Ollivier)
- Présentation des intervenants (L. Ollivier)
- Exposés par L. Ollivier
- Exposé par Ph. Ryckewaert
- Exposés et Travaux pratiques (G. Delvare)

### **Samedi 17 janvier 2004**

08.30 à 19.00

- Exposés et travaux pratiques (G. Delvare)
- Exposés (E. Tabone)

### **Dimanche 18 janvier 2004**

08.30 à 19.00

- Accueil des 6 stagiaires Comoriens –Organisation de la formation (L. Ollivier)
- Présentation des intervenants (L. Ollivier)
- Exposés par L. Ollivier
- Exposé par Ph. Ryckewaert

- Exposés et Travaux pratiques 1<sup>ère</sup> partie (G. Delvare)
- Exposés et travaux pratiques 2<sup>ème</sup> partie (G. Delvare)
- Exposés (E. Tabone)

#### Lundi 19 janvier 2004

08.30-19.00

- Exposés (E. Tabone)
- Exposés (Ph. Ryckewaert)
- Accueil de Mrs Indira Seewooruthun (Maurice)
- Exposé de Mrs I. Seewooruthun.

#### Mardi 20 janvier 2004

08.30-19.00

- Notions de quarantaine (G. Henry)
- Exposé (E. Tabone)
- Visite des laboratoires :
  - o Quarantaine
  - o Laboratoire d'écologie terrestre et lutte intégrée
  - o Laboratoire de la FDGDON
  - o Laboratoire de pathologie et sélection pour la résistance aux maladies.

#### Mercredi 21 janvier 2004

08.30-19.00

- Sortie terrain (Grande Anse). Reconnaissances des aleurodes sur Palmacae. Collecte d'échantillons
- Observations au laboratoire des échantillons et identification des aleurodes.
- Accès à la documentation (M. Baptiste)
- Exposé (F. Chiroleu)

#### Jeudi 22 janvier 2004

- Exposés (J.M. Lett et H. Delatte)
- Discussion générale (stagiaires, E. Tabone, L. Ollivier et Ph. Ryckewaert).
- Départ de St Pierre pour St Denis
- Réunion de restitution au CIRAD Bretagne (St Denis) avec G. de Taffin, Délégué du Cirad pour l'Océan Indien.
- Vol AF 681 St Denis-Paris CDG

#### Vendredi 23 janvier 2004

- Vol AF 7688 Paris CDG-Montpellier

.....



## **ABBREVIATIONS:**

D.E.C.V.A.S.	Développement des Cultures Vivrières et Appui au Champ Semencier
D.A.F.	Direction de l'Agriculture et de la Forêt
C.I.R.A.D.-Cp	Centre International de Recherche Agronomique pour le développement - Cultures pérennes.
F.D.G.D.O.N.	Fédération Départementale Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles.
3P	Pôle de Protection des Plantes (CIRAD, P.V., FEDEDON, Université de La Réunion)
S. P.V.	Service de la Protection des Végétaux

## **PERSONNES RENCONTREES :**

G. Vallée, Délégué du CIRAD à Mayotte  
G. de Taffin, Délégué du CIRAD pour l'Océan Indien  
Ph. Ryckewaert, Entomologiste CIRAD-Flhor, Pôle 3P, La Réunion.  
A. Franck, Pôle 3P, CIRAD-Flhor La Réunion.  
J.M. Lett, Pôle 3P, CIRAD-Amis La Réunion.  
F. Chiroleu, Pôle 3P, CIRAD-Amis La Réunion.  
H. Delatte, Doctorante, CIRAD-Amis et Université de Wageningen  
B. Reynaud, Responsable, Pôle 3P, CIRAD-Amis La Réunion.  
E. Tabone, Entomologiste, Lutte Biologique, INRA Antibes  
G. Delvare, Entomologiste, Faunistique et Taxonomie, CIRAD-Amis  
M. Baptiste, Documentaliste, Pôle 3P, CIRAD-Amis, La Réunion  
I. Seewooruthun, Principal Entomologist, Ministère de l'Agriculture de Maurice.

## **SOMMAIRE**

1. Liste des Stagiaires et Intervenants
2. Localisation de la formation
3. Programme initial de la formation
4. Programme révisé de la formation
5. Exposés et interventions
6. Sortie de terrain
7. Travaux pratiques
8. Documents complets
9. Liste des documents fournis en début de formation
10. Feuille de présence
11. Appréciation des stagiaires
12. Imprévus
13. Perspectives





# **LISTE DES STAGIAIRES & DES INTERVENANTS**

**Fonction et coordonnées**

## Liste des stagiaires

### COMORES

NOMS	Fonction
> ABDOU SOIMADOU ALI Tél : 00.269.72.00.16	> Directeur régional DECVAS – Mohéli
> IBRAHIM ABDALLAH CHARIF Tél : 00.269.71.14.05 é-mail : decvas-ndz@snpt.km.	> Directeur Régional DECVAS – Anjouan
> SAID HAMADA MDZIANI Tél/fax : 00.269.73.62.63 é-mail : decvas@snpt.km.	> Directeur Régional DECVAS – Grande Comore
> ISSIMAILA MOHAMED Tél/fax : 00.269.73.62.63 é-mail : decvas@snpt.km.	> Responsable Agronomique INRAPE – Grande Comore
> CHADHOULIATI ABDOU CHAKOUR Tél/fax : 00.269.73.62.63 é-mail : decvas@snpt.km.	> Responsable Laboratoire
> HOUMADI OUSSEIN (ABSENT) Tél : 00.269.72.00.16	> Responsable Agronomique INRAPE – Mohéli (ABSENT)
> MARIAME ANTHOY Tél : 00.269.71.14.05 é-mail : decvas-ndz@snpt.km.	> Responsable Agronomique INRAPE – Anjouan
> LOUTOUFI MADI Tél : 00.269.72.00.16	> Technicien vulgarisateur INRAPE – Mohéli

### MAYOTTE

NOMS	Fonction
> OUBEIDI DADER oubeidi.dader@educagri.fr	> Responsable du projet Cocotier – D.A.F. Mayotte
> A.L. ABDOUL-KARIME daf.labopv@wanadoo.fr	> Responsable du laboratoire de la P.V. D.A.F. Mayotte



## Liste des Intervenants

NOMS	Fonction
> Laurence OLLIVIER tél : 04 67 61 5535 é-mail : laurence.ollivier@cirad.fr	> Entomologiste – Programme Cocotier – CIRAD-CP
> Elisabeth TABONE tél : 04.93.12.38.01 é-mail : tabone@antibes.inra.fr	> Entomologiste – Lutte Biologique - INRA Antibes
> Gérard DELVARE tél : 04.67.59.31.20 é-mail : gerard.delvare@cirad.fr	> Entomologiste – Faunistique – CIRAD AMIS
> Philippe RYCKEWAERT tél : 0262.35.76.33 é-mail : philippe.ryckewaert@cirad.fr	> Entomologiste – Lutte intégrée – CIRAD – FLHOR
> Jean Michel LETT tél : 0262.49.92.34 é-mail : jean-michel.lett@cirad.fr	> Entomologiste – Hôte/parasites –CIRAD- AMIS
> Hélène DELATTE tél : 0262.49.92.35 é-mail : helene.delatte@cirad.fr	> Entomologiste – Lutte intégrée – CIRAD AMIS
> Frédéric CHIROLEU Tél : 0262.35.76.33 é-mail : frederic.chiroleu@cirad.fr	> Biométricien – Méthodologie statistique –CIRAD-AMIS
> Micheline BAPTISTE tél : 0262.49.92.03 é-mail : micheline-marie.baptiste@cirad.fr	> Documentaliste – Entomologie – CIRAD – AMIS
> S. Indira SEEWOORUTHUN tél : 230.465.86.52-fax : 230 464.87.49 é-mail : ento@intnet.mu	> Principal Research & Development Officer – Entomology – Ministère de l'Agriculture – Maurice

## **Localisation de la formation**





CIRAD Pôle 3P

# **PROGRAMME INITIAL DE LA FORMATION**

**PROGRAMME DE FORMATION EN LUTTE BIOLOGIQUE**  
**LA REUNION CIRAD-Pôle 3P**  
**13 au 22 Janvier 2004**



1

DATE	PROGRAMME	INTERVENANTS	LOCALISATION
<b>Mardi 13</b>			
<b>13.00 – 13.30</b>	Accueil des participants –Organisation de la Formation	Ph. Ryckewaert L. Ollivier	
<b>13.30 – 14.00</b>	Présentation des intervenants	L. Ollivier	
<b>14.00 – 15.45</b>	Historique Les différentes méthodes de lutte contre les ravageurs : lutte chimique, lutte raisonnée, lutte biologique, lutte intégrée, protection intégrée, protection biologique intégrée, agriculture biologique.	E. Tabone E. Tabone	
<b>15.45 – 16.00</b>	<i>Pause</i>		
<b>16.00 – 18.00</b>	Les différentes méthodes de lutte (suite) Les ravageurs : différents types de ravageurs Discussions	E. Tabone E. Tabone	
<b>Mercredi 14</b>			
<b>08.30 – 9.45</b>	Auxiliaires : différents types de parasitoïdes, les prédateurs. Stratégie de lutte biologique	E. Tabone E. Tabone	
<b>09.45 – 10.00</b>	<i>Pause</i>		
<b>10.00 – 12.30</b>	Stratégie de lutte biologique (suite) Exemples de lutte biologique	E. Tabone	
<b>12.30 – 14.00</b>	<i>Repas</i>		
<b>14.00 – 15.45</b>	Généralités sur la systématique Auxiliaires des aleurodes : les parasitoïdes	G. Delvare G. Delvare	
<b>15.45 – 16.00</b>	<i>Pause</i>		
<b>16.00 – 18.00</b>	Auxiliaires des aleurodes : les prédateurs Discussions	G. Delvare	
<b>Jeudi 15</b>			
<b>08.00 – 17.30</b>	<b>SORTIE TERRAIN</b> Programme préparé par Ph. Ryckewaert Palmacae et autres cultures	Ph. Ryckewaert  L. Ollivier Tous les stagiaires + intervenants intéressés	
<b>Vendredi 16</b>			
<b>08.30 – 10.00</b>	Travaux pratiques au laboratoire (1 <sup>ère</sup> partie)	G. Delvare	
<b>10.00 – 10.30</b>	<i>Pause</i>		
<b>10.30 – 12.30</b>	Travaux pratique au laboratoire (2 <sup>ème</sup> partie)	G. Delvare	
<b>12.30 – 14.00</b>	<i>Repas</i>		
<b>14.00 – 15.45</b>	Travaux pratiques (fin)	G. Delvare	
<b>15.45 – 16.00</b>	<i>Pause</i>		
<b>16.00 – 18.00</b>	Mise en oeuvre de la protection biologique Discussions	E. Tabone	



<b>Samedi 17</b> <b>08.30 – 09.45</b> <b>09.45 – 10.00</b> <b>10.00 – 12.30</b> <b>Après midi</b>	Aleurodes et Cocotier <i>Pause</i> Contrôle qualité/ homologation des auxiliaires Technique de production Discussions <b>Après-midi libre</b>	L. Ollivier   E. Tabone	
<b>Dimanche 18</b>	<b>Journée libre</b>		
<b>Lundi 19</b> <b>08.30 – 09.45</b> <b>09.45 – 10.00</b> <b>10.00 – 12.30</b> <b>12.30 – 14.00</b> <b>14.00 – 15.45</b> <b>15.45 – 16.00</b> <b>16.00 – 18.00</b>	Systématique et biologie des aleurodes Elevage d'aleurodes <i>Pause</i> Exemple de lutte contre les aleurodes en régions tropicales Evaluation du problème agronomique – Diagnostic <i>Repas</i> Deux nouveau ravageurs du cocotier : <i>Aleurotrachelus atratus</i> et <i>Paraleyrodes bondari</i> aux Comores. Etat des connaissances <i>Pause</i> Lutte Biologique à Maurice. Lutte biologique contre <i>Aleurodicus dispersus</i> et autres mouches blanches. Discussions	Ph. Ryckewaert   Ph. Ryckewaert   L. Ollivier   S.I. Seewooruthun	
<b>Mardi 20</b> <b>08.30 – 09.45</b> <b>09.45 – 10.00</b> <b>10.00 – 11.00</b> <b>11.00 – 12.30</b> <b>12.30 – 14.00</b> <b>14.00 – 15.45</b> <b>15.45 – 16.00</b> <b>16.00 – 17.30</b> <b>17.30 – 18.00</b>	Notions de quarantaine 1 <sup>ère</sup> partie <i>Pause</i> Notions de quarantaine 2 <sup>ème</sup> partie Modalités de recherche des auxiliaires <i>Repas</i> Dynamique des populations – Biomodélisation 1 <sup>ère</sup> partie <i>Pause</i> Dynamique des populations – Biomodélisation 2 <sup>ème</sup> partie Discussions	   E. Tabone   F. Chiroleu   F. Chiroleu	
<b>Mercredi 21</b> <b>08.30 – 12.30</b> <b>12.30 – 14.00</b> <b>14.00 – 15.45</b> <b>15.45 – 16.00</b> <b>16.00 – 17.30</b>	Visite des laboratoires et possibilités de collaboration <i>Repas</i> Méthodes d'accès à la documentation <i>Pause</i> Exemple de recherche : les aleurodes du cocotier	Ph. Ryckewaert   M. Baptiste   M. Baptiste	
<b>Jeudi 22</b> <b>08.30 – 10.00</b> <b>10.00 – 10.15</b> <b>10.15 – 12.30</b> <b>12.30 – 14.00</b>	Vection de virus par les aleurodes <i>Pause</i> Discussions générales <i>Repas</i>	J.M. Lett H. Delatte   Tous participants et intervenants intéressés	

# **PROGRAMME REVISE DE LA FORMATION**

Version révisée



DATE	PROGRAMME	INTERVENANT (S)	LOCALISATION
<b>Mardi 13</b>			
<b>11.00-12.00</b>	Accueil des participants à St Denis	L.Ollivier Ph. Ryckewaert	
<b>12.00-14.00</b>	Transfert St Denis à St Pierre		
<b>14.00-15.00</b>	<i>Repas</i>		
<b>15.00-18.00</b>	Réunion pôle 3P Organisation de la formation	Ph. Ryckewaert L.Ollivier E. Tabone G. Delvare	3P
<b>Mercredi 14</b>			
<b>08.30-13.00</b>	<b>SORTIE TERRAIN (1ère partie)</b> Palmacae et autres cultures	Ph. Ryckewaert A. Franck L. Ollivier G. Delvare E. Tabone	est St Pierre
<b>13.00-14.00</b>	<i>Repas</i>		
<b>14.00-19.00</b>	Préparation des échantillons au laboratoire Observation des échantillons	Ph. Ryckewaert G. Delvare L. Ollivier E. Tabone	3P
<b>Jeudi 15</b>			
<b>08.30-13.00</b>	<b>SORTIE TERRAIN (2ème partie)</b> Agrumes et cultures maraîchères	Ph. Ryckewaert L. Ollivier G. Delvare E. Tabone	ouest St Pierre
<b>13.00-14.00</b>	<i>Repas</i>		
<b>14.00-19.00</b>	Préparation des échantillons au laboratoire Observation des échantillons	Ph. Ryckewaert G. Delvare L. Ollivier E. Tabone	3P
<b>20.00</b>	Accueil de Mme Chadhouliati Abdou	Hotel	



<b>Vendredi 16</b>			
<b>08.30-09.00</b>	Accueil des participants - Organisation de la formation	L. Ollivier Ph. Ryckewaert	3P
<b>09.00-09.30</b>	Présentation des intervenants	L. Ollivier Ph. Ryckewaert	
<b>09.30-10.30</b>	Deux nouveaux ravageurs du cocotier : <i>Aleurotrachelus atratus</i> et <i>Paraleyrodes bondari</i> aux Comores Etat des connaissances	L. Ollivier	
<b>10.30-10.45</b>	Pause		
<b>10.45-11.45</b>	Systématique et biologie des aleurodes	Ph. Ryckewaert	
<b>11.45-12.30</b>	Aleurodes et cocotier : état des connaissances	L. Ollivier	
<b>12.30-13.00</b>	Discussion		
<b>13.00-14.00</b>	<i>Repas</i>		
<b>12.30-13.00</b>	Généralités sur la systématique Auxiliaires des aleurodes: les parasitoïdes Travaux pratiques au laboratoire (1ère partie)	G. Delvare G. Delvare G. Delvare	3P
<b>12.30-13.00</b>	Pause		
<b>12.30-13.00</b>	Auxiliaires des aleurodes: les prédateurs Travaux pratiques au laboratoire (2ème partie)  Discussion	G. Delvare G. Delvare	3P
<b>Samedi 17</b>			
<b>08.30 – 12.30</b>	Auxiliaires des aleurodes: parasitoïdes et prédateurs Travaux pratiques au laboratoire (fin)	G. Delvare G. Delvare	
<b>12.30-13.30</b>	<i>Repas</i>		
<b>13.30-15.00</b>	Historique Les différentes méthodes de lutte contre les ravageurs: lutte chimique, lutte raisonnée, lutte biologique, lutte intégrée, protection intégrée, protection biologique intégrée, agriculture biologique.	E. Tabone	3P
<b>15.00-15.15</b>	Pause		
<b>15.15-18.00</b>	Les différentes méthodes de lutte  Discussion	E. Tabone	3P

<b>Dimanche 18</b> <b>08.30-09.00</b>	Accueil des participants - Organisation de la formation Présentation des intervenants	L. Ollivier	3P
<b>09.00-09.45</b>	Deux nouveaux ravageurs du cocotier : <i>Aleurotrachelus atratus</i> et <i>Paraleyrodes bondari</i> aux Comores Etat des connaissances	L. Ollivier	
<b>09.45-10.45</b>	Systématique et biologie des aleurodes	Ph. Ryckewaert	
<b>10.45-11.00</b>	Pause		
<b>11.00-11.30</b>	Aleurodes et cocotier : Etat des connaissances	L. Ollivier	
<b>11.30-13.00</b>	Généralités sur la systématique Auxiliaires des aleurodes: les parasitoïdes Travaux pratiques au laboratoire (1ère partie)	G. Delvare G. Delvare G. Delvare	3P
<b>13.00-13.30</b>	<i>Repas</i>		
<b>13.30-16.45</b>	Auxiliaires des aleurodes: les prédateurs Travaux pratiques au laboratoire (2ème partie)	G. Delvare G. Delvare G. Delvare	3P
<b>16.45-17.00</b>	Pause		
<b>17.00-19.00</b>	Les différentes méthodes de lutte contre les ravageurs: lutte chimique, lutte raisonnée, lutte biologique, lutte intégrée, protection intégrée, protection biologique intégrée, agriculture biologique.  Discussion	E. Tabone	
<b>Lundi 19</b> <b>08.30-10.15</b>	Ravageurs/Auxiliaires (parasitoïdes, prédateurs) Exemple de lutte biologique	E. Tabone	3P
<b>10.15-10.30</b>	Pause		
<b>10.30-12.30</b>	Mise en œuvre de la protection biologique Stratégies de lutte biologique	E. Tabone	
<b>12.30-14.00</b>	<i>Repas</i>		
<b>14.00-15.45</b>	Exemple de lutte contre les aleurodes en régions tropicales Evaluation du problème agronomique – Diagnostic	Ph. Ryckewaert	
<b>15.45-16.00</b>	Pause		
<b>16.00-17.00</b>	Elevage d'aleurodes	Ph. Ryckewaert	
<b>17.00-19.00</b>	Lutte biologique à Maurice. Lutte biologique contre <i>Aleurodicus dispersus</i> et autres mouches blanches.  Discussion	S.I. Seewooruthun	

<b>Mardi 20</b>			
<b>08.30 – 09.45</b>	Notions de quarantaine	G. Henry	3P
<b>09.45 – 10.00</b>	<i>Pause</i>		
<b>10.00 – 12.30</b>	Modalités de recherche des auxiliaires Contrôle qualité / homologation des auxiliaires Technique de production	E. Tabone	
<b>12.30 – 14.00</b>	<i>Repas</i>		
<b>14.00-17.00</b>	Visite des laboratoires et possibilités de collaboration	Ph. Ryckewaert	3P
<b>Mercredi 21</b>			
<b>08.30 – 12.30</b>	<b>SORTIE TERRAIN Palmacae</b>	Ph. Ryckewaert L. Ollivier	terrain
<b>12.30 – 14.00</b>	<i>Repas</i>		
<b>14.00-15.45</b>	Méthode d'accès à la documentation	M. Baptiste	3P
<b>15.45 – 16.00</b>	<i>Pause</i>		
<b>16.00 - 17.30</b>	Dynamique des populations – Biomodélisation	F. Chiroleu	
<b>17.30-18.00</b>	Discussion		
<b>Jeudi 22</b>			
<b>08.30-10.00</b>	Vection de virus par les aleurodes	J.M. Lett H. Delatte	3P
<b>10.00 – 10.15</b>	<i>Pause</i>		
<b>10.15-12.00</b>	Discussion générale	Tous participants et intervenants intéressés	
<b>12.00-12.30</b>	<i>Repas</i>		
<b>13.30</b>	Départ St Pierre pour St Denis avec Mini-Bus		



# **EXPOSES ET INTERVENTIONS**

► *Présentation Powerpoint*

**1. Deux nouveaux ravageurs du cocotier : *Aleurotrachelus atratus* et *Paraleyrodes bondari* aux Comores.**

Des données sont présentées quant aux pertes dues au complexe aleurodes-fumagine ainsi que des données résultant d'enquêtes réalisées courant 2003 par des stagiaires du Cnearc. Les dégâts sont présentés sur cocotiers en pépinière et sur cocotiers au champ.

Des présentations macroscopiques permettent de visualiser l'agent responsable du jaunissement des feuilles et de visualiser la fumagine qui se développe au dépend du miellat sécrété par les aleurodes.

Une carte de répartition des dégâts dans l'archipel des Comores observés fin 2002 est présentée mais les stagiaires Comoriens interviennent en précisant que les dégâts se sont largement étendus à ce jour.

Les aleurodes *A. atratus* et *P. bondari* sont présentées à partir de clichés macroscopiques et microscopiques suite à la préparation des pupariums et leur coloration. Les caractères de ses aleurodes sont décrits, leur distribution à l'échelle du globe est évoquée et les plantes hôtes sont listées.

Les méthodes de contrôle sont suggérées.

---

Un article, une planche et une carte reprenant l'ensemble de l'exposé sont disponibles dans la rubrique 8. Documents complets.

---

► *Présentation Powerpoint*

**2. Aleurodes et cocotier : état des connaissances.**

Les espèces d'aleurodes présentes sur *Cocos nucifera* sont listées (environ une trentaine d'espèces).

Présentation des généralités sur les aleurodes (description de l'adulte et des différents stades de développement, cycle, dégâts etc...).

Exemple d' *Aleurodicus dispersus* signalé aux Philippines et de *Dialeurodicus elongatus* en Nouvelle Calédonie.

Signalement de *Stenaleyrodes papillotte* récemment identifié et décrit de Mayotte.

---

Un article sur l'identification et la description récente de *Stenaleyrodes papillotte* est disponible dans la rubrique 8. Documents complets.

---

► *Présentations Powerpoint*

**1. Systématique et biologie des aleurodes.**

Position systématique des aleurodes.

Caractéristiques des aleurodes.

- Morphologiques
- Biologiques

Cycle biologique des aleurodes.

Les aleurodes dans le Monde (1200 sp) : espèces « étroites » et espèces ubiquistes.

Notion de biotype : critères biologiques, diversité génétique.

Exemple de *Bemisia tabaci*.

**2. Exemple de lutte contre les aleurodes en régions tropicales.**

**Evaluation du problème agronomique – Diagnostic**

Exemple des cultures maraîchères.

Principales espèces d'aleurodes en régions tropicales.

Méthodes de lutte en cultures maraîchères (prophylaxie, lutte physique, lutte chimique traditionnelle, lutte chimique raisonnée, lutte biologique).

Modes d'application.

Les parasitoïdes d'aleurodes. Ex. de *Trialeurodes vaporariorum*.

Exemple de lutte en culture d'agrumes.

Comptage et évaluation du niveau des populations dans le temps.

Evaluation du taux de parasitisme.

Détermination du seuil d'intervention.

Aspects quantitatifs, aspects qualitatifs.

**3. Elevage d'aleurodes**

Exemple de *Bemisia tabaci*.

I. SEEWOORUTHUN

► *Présentation Powerpoint*

**Lutte biologique à Maurice. Lutte biologique contre *Aleurodicus dispersus* et autres mouches blanches.**

Exemples de lutte biologique réussis à Maurice (canne à sucre, fruitiers).

Introduction d'*A. dispersus* à Maurice.

Plantes hôtes d'*A. dispersus*.

Distribution d'*A. dispersus*.

Ecologie et dégâts d'*A. dispersus*.

Méthodes de lutte.

Introduction d'un agent de lutte biologique à Maurice.

Description des conditions d'élevage de l'agent de lutte biologique.

Perspectives



► *Présentations Powerpoint*

**1. Généralités sur la systématique.**

Définition de l'espèce.

Notions de barrières géographiques ou écologiques.

Spéciation par colonisation.

Spécialisation des parasitoïdes.

Histoire des continents.

Classement des insectes en subdivisions.

Exemples.

**2. Auxiliaires des aleurodes : les parasitoïdes.**

Exemple : *Encarsia nigricephala* Dozier 1937

Exemples : *E. dispersa*, *E. citrina*, *E. azimi*

Identification des parasitoïdes par :

- des caractères morphologiques,
- ADN
- ADN mitochondriaux

Mode de prélèvement (description) et obtention d'un arbre phylogénétique.

Exemple de lutte.

Définition du parasitoïde.

Notion de parasite vrai.

Définition de l'endoparasite.

Définition du prédateur.

Cas des Hyménoptères : Morphologie. Identification des caractères à partir d'exemples (*Encarsia* sp.).

**3. Auxiliaires des aleurodes : les prédateurs.**

Description des différents ordres : Thysanoptera, Hemiptera, Neuroptera, Coleoptera.

Exemple des Coccinellidae. Description des caractères.

► *Présentations Powerpoint, video, rétroprojecteurs, diapositives.*

**A- Historique.**

**Les différentes méthodes de lutte contre les ravageurs : lutte chimique, lutte raisonnée, lutte biologique, lutte intégrée, protection intégrée, protection biologique intégrée et agriculture biologique.**

Présentation vidéo de l'INRA dont le laboratoire d'Antibes.

Définitions des différentes méthodes de lutte.

Pourquoi choisir la lutte biologique ?

Cas du superparasitisme.

Exemples de la protection intégrée :

1. Méthode biologique
2. Méthode mécanique
3. Méthode physique
4. Méthode éthologique
5. Choix des plantes
6. Méthode culturale
7. Méthode utilisant les phéromones
8. Méthode autocide
9. Plante relais

Limites.

**B- La lutte biologique**

**- Ravageurs/auxiliaires (parasitoïdes/prédateurs).**

- . Grande diversité des parasitoïdes
- . Intérêts agronomiques

**- Mise en œuvre de la protection biologique.**

Présentation d'un film CTIFL sur la PBI

**- Stratégies de lutte biologique (acclimatation, lâchers inondatifs, lâchers inoculatifs).**

- . Exemples de lutte biologique par lâchers inondatifs (sous abri et plein champ).

Diapositives et film vidéo de la Société Biotop, productrice de Trichogrammes.

. Acclimatation

- cas de réussite
- avantages/risques
- études préalables

Exemple : Psylle de l'Eucalyptus, ...

Les quarantaines d'auxiliaires (rôles, organisation, normes de confinement, infrastructures, conditions d'utilisation).

Présentation des autorisations d'importation.

Etudes des effets non intentionnels.

### **C- Modalités de recherche des auxiliaires.**

*Exemple* : Lutte biologique contre la teigne des Crucifères à l'aide de Trichogrammes.  
Description des différentes étapes.

### **D- Contrôle qualité / homologation des auxiliaires.**

Pour chaque auxiliaire, les normes de qualité sont spécifiques (identité, effectif, sex ratio, taille, fécondité, longévité etc...)

### **E- Technique de production.**

Reconstitution de la chaîne alimentaire.

Gestion des paramètres abiotiques

Gestion des paramètres biotiques.

Optimisation de la production (hôte de substitution, milieu artificiel)

### **F- Impact des insecticides sur les auxiliaires.**



► *Présentation orale*

**Notions de quarantaine.**

Organisation et mise en place d'une quarantaine étant donnés les risques phytosanitaires : contrôle à l'arrivée sur l'île et surveillance phytosanitaire avant la mise sur la marché.

Exemples : Anthurium

Cas du cocotier et du jaunissement mortel.

---

Une fiche est disponible à la fin du chapitre 8. Documents complets.

---

► *Présentation Powerpoint*

**Dynamique des populations – Biomodélisation.**

Etude de la dynamique sur les ravageurs d'importance économique à La Réunion (aleurodes et mouches des fruits).

A- Protocole d'échantillonnage.

1. Echantillonnage exhaustif en cas de non-connaissance à priori de la répartition spatiale du ravageur.
2. Echantillonnage optimisé si des études préliminaires existent.
3. Conservation d'un pas de temps régulier et optimisé en fonction des questions.

B- Saisie / analyse statistique spatio-temporelle.

Modélisation des phénomènes dans le but de prédire les situations futures et établir des cartes de risque.

Etablissement de feuille de terrain ergonomique différente de la feuille de traitement mathématique.

Analyse statistique :

- Approche multivariée
  - Données quantitatives
  - Données qualitatives
- Approche temporelle
  - Autocorrélation entre co-variables
  - Modèles déterministes\*
  - Modèles dynamiques
- S.I.G.

J.M. LETT

► *Présentation Powerpoint*

**Les mécanismes de transmission des virus de végétaux par insecte vecteur.**

**Les phytovirus transmis par aleurodes.**

- A- transmission de virus par les insectes vecteurs.
- B- Transmission des phytovirus par les insectes types piqueurs.
- C- Transmission par le mode circulant multipliant
- D- Transmission selon le mode circulant non multipliant.

Cas des virus transmis par les aleurodes.

H. DELATTE

► *Présentation Powerpoint*

**Etude du pathosystème *B. tabaci* – Begomovirus – tomate dans le sud ouest de l'océan Indien.**

**Le transport d'échantillons foliaires pour expertise : utilisation du système Bos.**

Présentation d'un sujet de Thèse.

M. BAPTISTE

► *Présentation en salle de bibliothèque*

**Méthode d'accès à la documentation.**

Démonstration d'accès aux bases de données bibliographiques.

Accès à la bibliothèque du 3P –CIRAD La Réunion.

Commande de documents bibliographiques.

# **SORTIES DE TERRAIN**



## SORTIES DE TERRAIN

Trois sorties de terrain ont été réalisées respectivement les mercredi 14, jeudi 15 et mercredi 21 janvier 2004.

### 1<sup>ère</sup> sortie :

#### ► Localité : Grande Anse

Des prélèvements ont été effectués sur Palmiers dont cocotiers et multipliants.

#### ► Localité : St Joseph

Sur une plantation de litchis, fruits de la passion et quelques cocotiers (5 ha au total), des prélèvements ont été effectués. Les cocotiers étaient âgés de 8 ans environ.

Des échantillons de *Bemisia tabaci* ont été observés sur Euphorbe et sur une Composée. Collecte d'échantillons.

#### ► Manapany

Collecte d'échantillons de pucerons sur cocotiers. Présence abondante de fourmis sur ces colonies de pucerons *Cerataphis* sp. Nombreux aleurodes sur palmistes.

#### ► Point culminant au-dessus de Manapany

Observation de cochenilles sur *Phoenix dactylifera*.

### 2<sup>ème</sup> sortie :

#### ► Station du CIRAD de Bassin Martin

Visite d'un champ d'agrumes en agriculture biologique.

Foyers d'aleurode floconneux des agrumes (*Aleurothrixus floccosus*).

Beaucoup de coccinelles *Exochomus laeviusculus* sont observées sur le feuillage consommant des pucerons.

Prélèvement d'échantillons d'aleurodes aussi sur palmistes à l'entrée de la station.

#### ► Piton St Leu

Visite de serres insect-proof: tomates cerises affectées par le virus transmis par *Bemisia tabaci*, de concombre et poivrons.

### 3<sup>ème</sup> sortie :

#### ► Localité : grande Anse

Reconnaissance des différents types d'aleurodes présents sur différentes plantes hôtes, principalement les Palmae : cocotier, palmiste, multipliant etc....

Identification macroscopique de *Aleurotrachelus* sp., *Paraleyrodes* sp., *Stenaleyrodes* sp. etc...

#### ► Localité : Manapany

Reconnaissance du puceron *Cerataphis* sp. sur cocotier, de cochenilles, d'aleurodes sur *Palmaeae*.

Les échantillons récoltés sur le terrain ont été prélevés soit à l'aide d'un sécateur (morceau de feuille entière, de folioles entières) soit à partir d'une paire de ciseau (fragment de folioles). Les échantillons ont été stockés en sacs plastiques en fonction de la plante de hôte sur laquelle il a été prélevé et en fonction de la localité.

Les sacs sont identifiés par les caractéristiques suivantes :

- nom de la localité,
- plante hôte
- date de prélèvement

# TRAVAUX PRATIQUES



## **TRAVAUX PRATIQUES**

Les travaux pratiques se sont déroulés en plusieurs étapes :

### **A- MATERIEL PRELEVE SUR LE TERRAIN.**

#### **1. Observation brute du matériel prélevé sur le terrain et rapporté au laboratoire (folioles colonisées).**

A partir de l'équipement sophistiqué mis à notre disposition au laboratoire, les échantillons sont observés sous la loupe binoculaire et l'image est visualisée pour les stagiaires sur un écran d'ordinateur grâce à une caméra numérique. Ainsi, l'observateur peut naviguer sur toutes les parties de l'échantillon afin d'observer les œufs, les larves, les pupariums et d'aleurodes ou les adultes en partageant ses observations avec les stagiaires.

Les échantillons observés révèlent un fort taux de parasitisme (trou d'émergence). Ces parasitoïdes ayant déjà émergé nous n'avons pas pu en observer en grande quantité.

#### **2. Identification microscopique.**

Les pupariums d'aleurodes ont été séparés par genre sous forme de plus petits échantillons et plongés directement dans l'alcool 70° afin de faire l'objet d'une fixation, d'une coloration et d'un montage microscopique. L'objectif est de déterminer leur identification précise et de confirmer celle du terrain (Montpellier) : genre et espèce.

#### **3. Mise en évidence du parasitisme**

A partir des folioles prélevées sur le terrain, nous avons isolé des colonies de chacune des espèces d'aleurodes afin d'observer l'éventuelle émergence de parasitoïdes. Ces colonies sont disposées dans des boîtes transparentes et observées chaque jour. Quelques parasitoïdes ont émergé et seront identifiés à Montpellier par G. Delvare.

Nos prélèvements ayant été réalisés sur des feuilles relativement basses des cocotiers et autres Palmace, nous constatons que tous les parasitoïdes étaient déjà éclos. Afin de mettre en évidence l'émergence de parasitoïdes, il est suggéré de prélever des feuilles et folioles à un niveau plus haut de la couronne.

### **B- Les parasitoïdes et prédateurs**

Ces travaux pratiques ont été préparés et dispensés par G. Delvare afin de familiariser les stagiaires principalement :

- à la préparation du matériel biologique,
- à l'observation sous une loupe binoculaire,
- à la reconnaissance des aleurodes et des différents stades de leur développement,
- à la reconnaissance des caractères de différents parasitoïdes et prédateurs ,
- à l'observation microscopique.

Ces travaux pratiques étaient dans la continuité logique des exposés très illustrés présentés par G. Delvare.

Ph. Ryckewaert, E. Tabone et L. Ollivier ont largement contribué au bon déroulement de ces travaux pratiques

Un support de cours et de TP a été distribué à chacun des stagiaires en début de formation présentant les points suivants :

- La notion d'espèce en zoologie
- Notions élémentaires de biogéographie
- Classification et nomenclature
- Les moyens et méthodes pour caractériser les espèces
- Utilisation des clés dichotomiques
- Conditionnement et préparation des spécimens
- Les parasitoïdes : ordre des Hyménoptères
- Les prédateurs d'aleurodes
- Références bibliographiques.

# DOCUMENTS COMPLETS

CIRAD-DIST  
Unité bibliothèque  
Lavalette



Deux ravageurs nouveaux du cocotier  
(*Cocos nucifera* L.) pour la faune des Comores :  
*Aleurotrachelus atratus* Hempel, 1922  
et  
*Paraleyrodes bondari* Peracchi, 1971  
(Hemiptera, Aleyrodidae)

Par J.C. Steito, J. Ollivier, L. Beaudoin-Ollivier

Published in Bulletin de la Société Entomologique de France  
(2004)

Deux ravageurs nouveaux du cocotier (*Cocos nucifera* L.) pour la faune des Comores : *Aleurotrachelus atratus* Hempel, 1922 et *Paraleyrodes bondari* Peracchi, 1971 (Hemiptera, Aleyrodidae)

par Jean-Claude STREITO\*, Jean OLLIVIER\*\* et Laurence BEAUDOIN-OLLIVIER\*\*

\* Laboratoire National de la Protection des Végétaux, unité d'entomologie, ENSAM-INRA Zoologie, 2 place Viala, 34060, Montpellier cedex 1, France  
<streito@ensam.inra.fr>

\*\* CIRAD-CP, TA 80/02, Avenue Agropolis, 34398 Montpellier cedex 5, France  
<jean.ollivier@cirad.fr>, <laurence.ollivier@cirad.fr>

Résumé. – *Aleurotrachelus atratus* Hempel, 1922 et *Paraleyrodes bondari* Peracchi, 1971, sont signalés pour la première fois des Comores. Les dégâts occasionnés sont très importants sur Cocotier (*Cocos nucifera*). *A. atratus* est de loin l'espèce la plus abondante. Les dégâts sont décrits, leur importance et leur répartition dans l'archipel sont données. L'introduction remonte probablement à quelques années. Quelques auxiliaires ont été observés.

Summary. – Two new pests of *Cocos nucifera* L. from Comoro Islands : *Aleurotrachelus atratus* Hempel, 1922 and *Paraleyrodes bondari* Peracchi, 1971 (Hemiptera, Aleyrodidae). *Aleurotrachelus atratus* Hempel, 1922 and *Paraleyrodes bondari* Peracchi, 1971, are first recorded from Comoro Islands. Damages are significant on *Cocos nucifera*. *A. atratus* is the most abundant species. Damages are

described, evaluated and mapped. These whiteflies were probably introduced a few years ago. Some predators and parasitoids were observed.

Mots clés.- Hemiptera, Aleyrodidae, *Aleurotrachelus atratus*, *Paraleyrodes bondari*, *Cocos nucifera*, Comores, dégâts.

Au cours d'une mission du CIRAD (OLLIVIER, 2002) aux Comores, en novembre 2002, nous avons eu l'occasion d'observer des dégâts importants, dus à une pullulation d'aleurodes, sur Cocotier (*Cocos nucifera* L.). Nous avons pu identifier deux espèces différentes : *Aleurotrachelus atratus* Hempel, 1922 et *Paraleyrodes bondari* Peracchi, 1971.

#### MATERIEL ETUDIE AU LABORATOIRE

Plusieurs échantillons provenant de Séléa au sud ouest de l'île de Grande Comore, 26/XII/2002, sur *Cocos nucifera*, (Ollivier Jean leg.). Nous avons observé de nombreuses larves et pupariums d'aleurodes rapportés à *A. atratus*, quelques pupariums et quelques mâles à *P. bondari*. Présence de cocons de Chrysopidae et de quelques Hyménoptères parasitoïdes non identifiables. Sur tous les échantillons reçus et observés, la population d'*A. atratus* domine très nettement celle de *P. bondari*.

#### DESCRIPTION DES DEGATS



Les cocotiers observés en Grande Comore dans la région proche de Moroni révèlent un état sanitaire très préoccupant. Les arbres portent des couronnes de feuilles très sombres, les feuilles n'ont plus leur aspect brillant, la charge en noix est très réduite et on l'estime au quart de la production normale (10 noix/couronne/arbre au lieu de 40 noix/couronne/arbre). L'observation plus précise des palmes révèle une dépigmentation des folioles liée à l'activité des aleurodes qui altère le fonctionnement des cellules. Enfin, sur certains arbres, on observe des symptômes de plasmolyse des feuilles caractéristiques d'un très grave affaiblissement.

Les cocotiers de variété nains, caractérisés par de faibles réserves, sont les plus touchés et manifestent les plus graves signes de faiblesse allant jusqu'à la mort des arbres.

Les aleurodes, en se nourrissant, rejettent l'excès de sucres sous forme de miellat qui s'écoule le long des feuilles et nourrit un champignon noirâtre, la fumagine. Il ne pénètre pas dans les tissus de la plante mais obstrue néanmoins les stomates, empêchant ainsi les échanges gazeux et la photosynthèse. Cette fumagine aggrave la situation sanitaire des arbres en couvrant de façon spectaculaire les faces inférieures et supérieures des folioles. Il est impressionnant de constater que dans les zones fortement affectées par le complexe aleurode-fumagine seule la première feuille ouverte reste verte, avant d'être très vite recouverte. Les feuilles de rang 2 et 3 prennent rapidement une teinte très sombre quasiment noire. Sous l'action des pluies, la fumagine se dépose sur toutes les plantes qui poussent dans la strate inférieure aux cocotiers. Elle affecte ainsi les bananiers, la vanille, le pignon d'inde, le goyavier etc., causant vraisemblablement des retards de croissance et de fonctionnement de ces plantes. Près des habitations, cette fumagine se retrouve dans l'eau captée à partir des toitures.

Là où les attaques sévissent depuis plus de deux ans, on observe une diminution très importante de la productivité des arbres. Les arbres ne portent plus aucune noix et dans les zones très affectées, la couronne des arbres révèle des symptômes de faiblesse marqués.

#### DISTRIBUTION DANS L'ARCHIPEL

Les premiers symptômes auraient été observés sur les cocotiers avant 2000, et le foyer primaire aurait été identifié autour de Moroni, la capitale de l'Union des Comores. Le développement exponentiel des populations paraît être le résultat typique d'une introduction accidentelle, par voie aérienne ou maritime de matériel végétal contaminé. Ces insectes appréciant les fortes chaleurs, ont trouvé en Grande Comore, des conditions favorables pour se multiplier en l'absence de leurs ennemis naturels. Les adultes étant ailés, donc mobiles, la vitesse de propagation et de multiplication est rapide et conduit à une explosion des populations. Les dégâts ont pu s'étendre très rapidement sur la quasi-totalité de l'île de la Grande Comore, la région au nord de l'île restant encore épargnée.

En Grande Comore, dans la région autour de Moroni et au sud jusqu'à Misoudje et Bangoi, les attaques associées d'aleurodes et de fumagine sont importantes. Vers le sud, pratiquement aucune zone visitée n'est indemne d'aleurodes, sauf la zone d'Ouhongoni située à plus de 500m d'altitude. Si toutes les autres zones au sud de l'île sont attaquées, on trouve cependant moins de fumagine sur la côte sud-est et côte est de l'île, mais les aleurodes sont présentes. On retrouve l'association aleurode-fumagine extrêmement présente vers le nord-est autour de M'beni. Seule la pointe nord-est de la Grande Comore entre Bangoi-Kouni et Ivoini est encore



indemne d'aleurodes (environ 10 kms). Le front des attaques semble avoir progressé assez récemment , depuis 6 à 8 mois sur le nord-ouest de l'île (région de Mitsamiouli).

La situation sanitaire sur les autres îles est actuellement satisfaisante, mais il est prudent de rester vigilant car les aleurodes ont été observés à Mohéli, sur des cocotiers isolés, à Mbatsé, à Fomboni et à Bandani. Ces arbres peuvent être des foyers potentiels et l'on ne peut pas exclure une pullulation dans les années à venir. Même situation à Anjouan, où des symptômes ont été observés sur des arbres isolés, dans deux sites distincts et éloignés, l'un à Tsimbeo et l'autre près de Vassi (Y. Roumain de la Touche, comm. pers.). Le fait de trouver des symptômes d'attaques d'aleurodes dans des zones très distinctes suggère une importante menace sur la cocoteraie anjouanaise.

A Mayotte, des dégâts similaires sont signalés mais sans localisation précise (H. Calvez, comm. pers.).

## IMPACT ECONOMIQUE

Le nombre de cocotiers de la Grande Comore est estimé à 780 000 arbres, à raison d'environ 50 à 60 arbres/ha. La superficie couverte par les systèmes de production à composante cocotier couvre plus de 14 000 ha. A partir des visites de terrain réalisées au cours de la mission, on peut considérer que 90% des arbres sont actuellement la cible de cette pullulation. L'incidence économique est conséquente puisque le prix de la noix à la consommation a triplé (de 0.10€ à 0.30€) au cours des 2 dernières années et le manque à gagner pour les producteurs peut être estimé à 0.4 millions d'€.



## CONTROLE

Sur certaines palmes attaquées par des aleurodes, il a été observé quelques coccinelles, probablement *Chilocorus* sp. (S. Quilici, comm. pers.) dont le faible effectif peut laisser penser que le contrôle naturel n'est pas efficace ou que la croissance des populations de ce prédateur est encore très lente. A noter également l'observation au laboratoire de cocons de Chrysopidae et de quelques Hyménoptères parasitoïdes non identifiables.

## DISCUSSION

A notre connaissance, *Bemisia afer* (Priesner & Hosny, 1934) était le seul aleurode signalé des Comores (MARTIN, 1987). Le catalogue mondial (MOUND & HALSEY, 1978), notamment, ne donne aucune référence pour ces îles et aucun dégât n'avait encore été observé sur cocotier.

### *Paraleyrodes bondari*

*P. bondari*, appartient à la sous-famille des Aleurodicinae, comme toutes les espèces du genre, il s'agit d'un aleurode d'origine néotropicale. Plusieurs espèces de *Paraleyrodes* se sont avérées être des espèces invasives et ont été introduites dans plusieurs régions du globe : dans la zone paléarctique (Moyen Orient, Sud de l'Europe, Iles Canaries et Madère) (MARTIN, 1996), mais également à Hawaï, Hong Kong, au sud de Taiwan (WEN-HUNGCHICH *et al.*, 2001) et dans le sud des Etats Unis

(MARTIN, 2001). *Paraleyrodes bondari* a été décrit du Brésil, puis récolté à Madère (MARTIN, 1996). Plus près des Comores, il a été découvert sur l'île de la Réunion (La Possession, 25/IV/1988, S. Quilici comm. pers. ; deux lames datées de 1996 dans les collections de l'USDA, J. Martin, comm. pers.) et en 2001 sur l'île Maurice (J. Martin, comm. pers.). Sa présence aux Comores n'est donc pas surprenante. Le régime alimentaire des *Paraleyrodes* est mal connu mais il semble que la plupart des espèces invasives puisse se développer sur une gamme d'hôtes assez diversifiée (MARTIN, 1996). *P. bondari* a été signalée sur diverses espèces de *Citrus* mais également sur *Persea americana*, *Ocotea foetens*, *Appolonias barbujana* et *Eugenia uniflora* (MARTIN, 1996). Deux espèces du genre ont été signalées sur *Cocos nucifera* : *Paraleyrodes crateraformans* Bondar, 1923 et *Paraleyrodes pulverans* Bondar, 1923 (LEPESME, 1947). C'est la première fois par contre que *P. bondari* est signalé sur cette plante.

Le genre *Paraleyrodes* comprend actuellement 12 espèces dont l'identification est basée sur l'appareil génital du mâle. Il s'agit d'une exception au sein de la famille des aleurodes dont l'essentiel de la taxonomie est basée sur le stade larvaire IV ou puparium. La spécificité du genre a été abordée par MARTIN (2001). Un dessin précis de l'aedeage de *P. bondari* ainsi qu'une clé permettant l'identification des 3 espèces introduites dans la région paléarctique est donnée par MARTIN (1996). Le matériel récolté aux Comores comprenait plusieurs pupariums caractéristiques du genre *Paraleyrodes* ainsi que quelques mâles dont l'aedeage ne laissait aucun doute sur l'identité de l'espèce qui a été confirmée par J. Martin.



## *Aleurotrachelus atratus*

*A. atratus* appartient à la vaste sous-famille des Aleyrodinae. Le genre *Aleurotrachelus* comprend 86 espèces répandues dans toutes les régions du globe et s'attaquant à des plantes hôtes variées. *A. atratus* est également d'origine néotropicale, décrite du Brésil sur *Cocos nucifera* (LEPESME, 1947; MOUND & HALSEY, 1978). Il a ensuite été signalé des îles et pays suivants : Canaries, Sainte-Hélène, Bahamas, Antigua, Barbade, Nevis, Porto Rico, Bermudes, Colombie, Guyana, Venezuela et Floride. Il est probablement présent également en République Dominicaine et au Costa Rica (HOWARD *et al.*, 2001). Mis à part Sainte-Hélène, cet aleurode n'a, à notre connaissance, jamais été signalé dans la zone afrotropicale. Il a été découvert récemment sur l'île de la Réunion (zone de Saint Pierre, 14/III/1996, sur Cocotier et Palmiste, S. Quilici comm. pers.). Jusqu'à récemment il n'était pas considéré comme un ravageur des cocotiers. En 1940, BONDAR considérait cependant qu'il s'agissait de l'espèce la plus répandue sur les cocotiers du Brésil, signalant des populations suffisamment importantes pour causer des nécroses foliaires (HOWARD *et al.*, 2001). Depuis sa découverte en Floride en 1989, il semblerait que cette espèce se répande assez rapidement dans les régions chaudes du globe. Contrairement à *P. bondari*, qui est assez polyphage, *A. atratus* semble être inféodé au cocotier et à quelques plantes voisines. Le genre *Aleurotrachelus* n'a pas été révisé récemment et les travaux le concernant sont rares. Il n'existe pas à notre connaissance une illustration correcte d'*A. atratus*. HOWARD *et al.*, (2001) illustrent cette espèce par deux photographies prises au microscope électronique mais qui ne sont pas suffisamment précises pour permettre une identification. Notre matériel a été vérifié par J. Martin.



## CONCLUSION

D'après HOWARD *et al.*, (2001) les aleurodes ne sont pas considérés comme des ravageurs majeurs des palmiers et cocotiers. Bien que les aleurodes soient généralement communs sur ces végétaux, les populations se présentent habituellement sous forme de petites colonies sur la face inférieure des feuilles. Les pullulations ne sont qu'occasionnelles. Dans le cas des plantations comoriennes, l'ampleur des dégâts a de quoi surprendre. La présence de prédateurs et de parasitoïdes donne quelques espoirs en matière de lutte biologique. De nouvelles prospections seront nécessaires pour confirmer la prédominance d'*A. atratus* sur *P. bondari* et le statut de ravageur de chacune des deux aleurodes. L'élevage d'aleurodes parasités sera également indispensable pour dresser un inventaire faunistique, identifier les parasitoïdes présents, déterminer s'ils sont indigènes ou importés avec leur(s) hôte(s) et évaluer leur impact sur les populations d'aleurodes. La cohabitation de ces deux espèces ne facilitera pas la mise au point de techniques de lutte. Cette double introduction et les dégâts qui en résultent, sur une culture de premier ordre pour l'île montre, s'il en était encore besoin, les dangers que représente l'intensification des échanges à travers le monde. Le nombre d'aleurodes, notamment d'Aleurodicinae, qui ont été capables de s'établir hors de leur aire d'origine, au cours de ces dernières années, est important. Les organismes chargés du contrôle phytosanitaire devront être particulièrement vigilant vis-à-vis de cette famille.

REMERCIEMENTS. – Nous tenons à remercier G. Delvare, P. Reynaud et G.F. Germain pour leurs observations et commentaires sur le manuscrit, H.P. Aberlenc pour la préparation du matériel biologique et tout particulièrement J.H. Martin pour la confirmation des identifications, les conseils et les renseignements du plus grand intérêt qu'il nous a communiqués. Nous exprimons également tous nos remerciements à S. Quilici pour les données inédites qu'il nous a communiquées concernant l'île de la Réunion et à l'équipe du projet DECVAS (Projet de développement des cultures vivrières et appui semencier) qui nous a guidé dans les différents sites où ont été évalués les dégâts provoqués par les aleurodes.

#### AUTEURS CITÉS

HOWARD F.W., MOORE D., GIBLIN-DAVIS R.M. & ABAD R.G., 2001. – Insects on Palms. Wallingford : CABI Publishing, 400 p., Aleyrodidae : 166-174.

LEPESME P., 1947. – Les insectes des palmiers. Paris : Editions Paul Lechevalier, 903 p.

MARTIN J.H., 1987. – An identification guide to common whitefly pest species of the world (Homoptera: Aleyrodidae). *Tropical pest management*, 33(4) : 298-322.

MARTIN J.H., 1996. – Neotropical whiteflies of the subfamily Aleurodicinae established in the western Palearctic (Homoptera: Aleyrodidae). *Journal of Natural History*, 30 : 1849-1859.

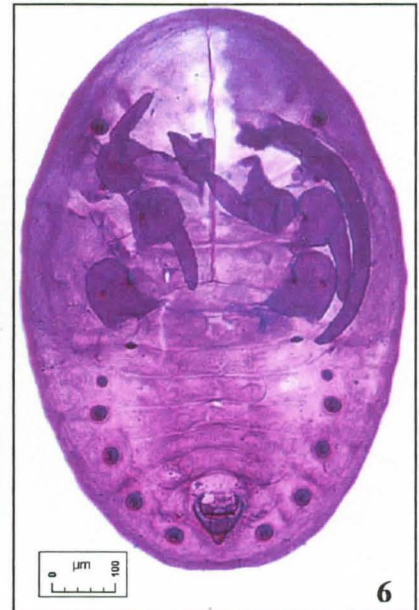
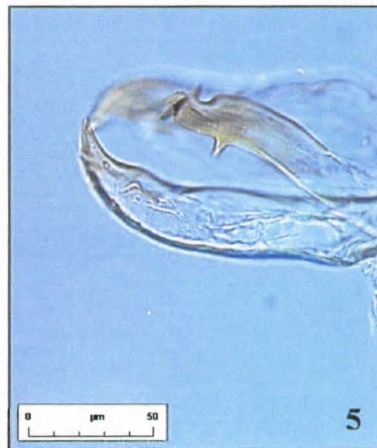
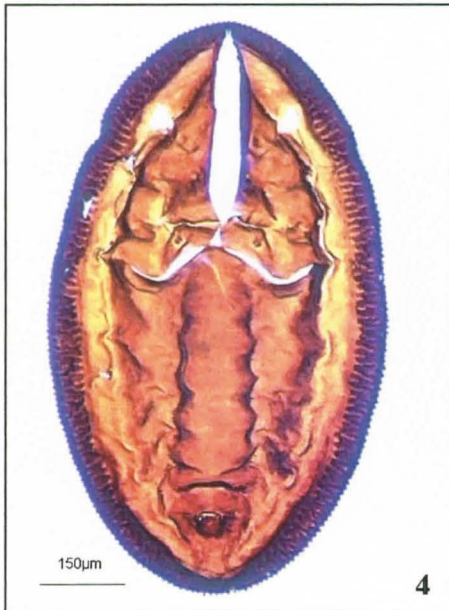
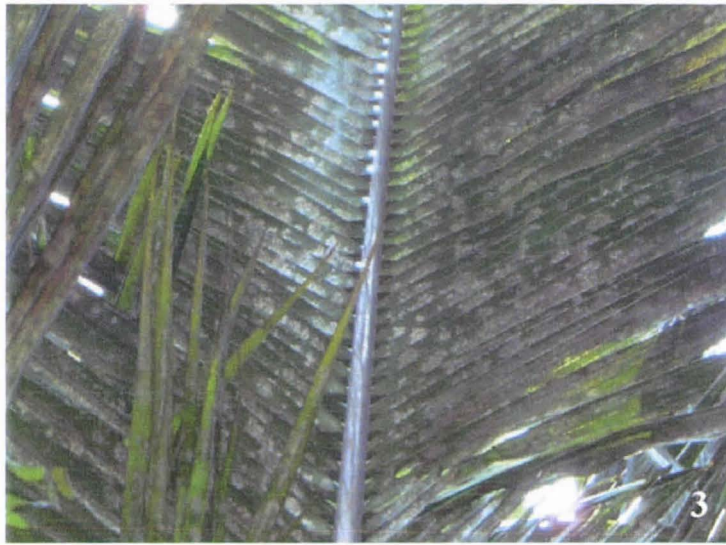
MARTIN J.H., 2001. – Description of an invasive new species of Neotropical aleurodicine whitefly (Hemiptera: Aleyrodidae) – a case of complete or partial misidentification ?. *Bulletin of Entomological Research*, 91 : 1001-107.

MOUND L.A. & HALSEY S.H., 1978. – Whitefly of the World. Chichester, New York, Brisbane, Toronto : British Museum (Natural History) and John Wiley & Sons, 340 p.

OLLIVIER J., 2002. – Rapport de mission aux Comores en appui au projet DECVAS. 18 au 30 novembre 2002. Doc CP N° 1589. Février 2003.

WEN-HUNGCHICH, CHEN-CHIOUNAN, WEN-HC, CHEN-CN, 2001. – occurrence and control of nesting whitefly (*Paraleyrodes bondari* Peracchi) in southern Taiwan. *Journal of Agricultural research of China*, 50 (3) : 59-65.





# Grande Comore

Bangoi-Kouni  
Mitsamiouli  
Ivoini  
M' Beni  
Moroni  
Misoudje  
Bangoi  
Ouhongoni

- ★ Niveau d'attaque élevé
- △ Présence d'aleurodes
- ▲ Foyers isolés d'aleurodes
- † Indemne d'aleurodes
- Villes principales



20 km

# Anjouan

Mutsamudu  
Mbatsé  
Fomboni  
Bandani  
Vassi  
Tsimbeo

# Mohéli

# Mayotte



Deux ravageurs nouveaux du cocotier (*Cocos nucifera* L.) pour la faune des Comores : *Aleurotrachelus atratus* Hempel, 1922 et *Paraleyrodes bondari* Peracchi, 1971 (Hemiptera, Aleyrodidae)

par Jean-Claude STREITO\*, Jean OLLIVIER\*\* et Laurence BEAUDOIN-OLLIVIER\*\*

### Légendes des illustrations

Fig. 1. – Carte de répartition des dégâts causés par le complexe *Aleurotrachelus atratus*, *Paraleyrodes bondari* et la fumagine dans l'archipel des Comores.

Fig. 2-6. – Dégâts occasionnés par *Aleurotrachelus atratus* et *Paraleyrodes bondari* sur *Cocos nucifera* aux Comores. – 2, Aspect terne et foncé des feuilles ; – 3, « Plaques » de fumagine et d'aleurodes face inférieure des feuilles ; – 4, Puparium d'*A. atratus* ; – 5, Genitalia mâle de *P. bondari* ; – 6, Puparium de *P. bondari*.



**A second species of the enigmatic whitefly  
genus *Stenaleyrodes* Takahashi  
(Sternorrhyncha, Aleyrodidae)**

**Par J.H. Martin et J.C. Steito**

**Published in Zootaxa (2003)**

## A second species of the enigmatic whitefly genus *Stenaleyrodes* Takahashi (Sternorrhyncha, Aleyrodidae)

JON H MARTIN<sup>1</sup> & JEAN-CLAUDE STREITO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Entomology, The Natural History Museum, Cromwell Road, London SW7 5BD, UK. E-mail j.martin@nhm.ac.uk

<sup>2</sup> Laboratoire National de la Protection des Végétaux, ENSAM-INRA Zoologie, 2, place Viala, 34060 Montpellier cedex 1, France. E-mail streito@ensam.inra.fr

### Abstract

*Stenaleyrodes papillote* sp. nov. is described from coconut palms on Mayotte Island and in East Africa. It is only the second known member of this genus, whose systematic position has hitherto been uncertain. With use of both puparial and adult characters, the placement of *Stenaleyrodes* in the subfamily Aleurodicinae is supported, and the status of the subfamilies Aleurodicinae and Udamoselinae discussed.

### Résumé

*Stenaleyrodes papillote* sp. nov. est décrite sur cocotier de l'Île de Mayotte et d'Afrique de l'Est. C'est seulement la deuxième espèce connue de ce genre, dont la position systématique demeure incertaine. Le statut des deux sous-familles Aleurodicinae and Udamoselinae est discuté. Malgré l'absence de pores composés et de griffes aux pattes du puparium, une observation attentive de *S. vinsoni* et des pupariums et adultes de la nouvelle espèce plaide pour le maintien du genre *Stenaleyrodes* dans la sous-famille des Aleurodicinae.

**Key words.** Whiteflies, new species, *Stenaleyrodes papillote*, Mayotte, coconut, Aleurodicinae, Udamoselinae

### Introduction

Although geographically part of the Comoro archipelago north-west of Madagascar, the Territorial Collectivity of Mayotte chose to remain under French sovereignty, following a referendum in 1974 which led to the three main Comoro islands becoming an independent republic. In July 2003 a large colony of elongate whitefly puparia, with pale cuticle and

highly characteristic wax secretions (Fig. 1), was discovered in Mayotte. This same species is also represented by two small, older, samples - from Tanganyika Territory (now Tanzania) in 1936, and from Kenya in 1982 - both samples housed in the collection of The Natural History Museum, London. All samples were collected from the leaves of coconut palms, *Cocos nucifera*. This whitefly species is a member of the genus *Stenaleyrodes* Takahashi (1938), is only the second known member of this genus, and is here described under the name *S. papillote* **sp. nov.** As discussed below, *Stenaleyrodes* is a genus whose subfamilial placement has been controversial hitherto, but its placement within the Aleurodicinae is supported by our present study.

Whiteflies are not usually considered serious pests on coconut (Howard et al, 2001) but recently *Aleurotrachelus atratus* Hempel, 1922 and *Paraleyrodes bondari* Peracchi, 1971, were recorded from the Comoro Republic, where collective damage has been serious enough to pose a significant threat to coconut production (Streito *et al.* in press). The new *Stenaleyrodes* species was discovered during a mission organised by our colleague Laurence Ollivier, from the Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), to evaluate whitefly populations in Mayotte, the nearest island to the Comoro Republic. Colonies of *S. papillote* were found in several locations in the centre of Mayotte. Although some infestations were significant, they did not seem to cause excessive damage. As in the Comoro Republic, *A. atratus* was also found in Mayotte, sometimes associated with *S. papillote*: for the moment the damage caused is, as with *S. papillote*, not significant. *S. papillote* is also associated with other sucking insects in Mayotte including the whitefly *P. bondari* (a few puparia and dead females were observed) and several scale insects (Sternorrhyncha: Coccoidea). The scales included *Vinsonia stellifera* (Westwood) (Coccidae), *Pseudococcus cryptus* Hempel (Pseudococcidae), and *Aonidiella comperei* McKenzie (Diaspididae). For the moment, no *Stenaleyrodes* species has been observed within the Comoro Republic itself.

### Specimen depositories

BMNH - The Natural History Museum, London SW7 5BD, UK

ENSAM - Laboratoire National de la Protection des Végétaux, Unité d'Entomologie,  
ENSAM-INRA Zoologie, F-34060 Montpellier, France

MNHN - Museum National d'Histoire Naturelle, F-75005 Paris, France

TARI - Taiwan Agricultural Research Institute, 41301 Taichung, Taiwan

USNM - US Department of Agriculture, Beltsville, Maryland 20705, USA (custodians of the Sternorrhyncha collections of the United States National Museum of Natural History, Washington DC)



*Stenaleyrodes* Takahashi, 1938: 269. Type species *S. vinsoni* Takahashi, by monotypy.

***Stenaleyrodes vinsoni* Takahashi**

*Stenaleyrodes vinsoni* Takahashi, 1938: 269–271. Syntypes, Réunion (MNHN, TARI).

"*Aleurodicus destructor* Mackie", Risbec, 1942: 58–61. New Caledonia [misidentification].

*Dialeurodicus elongatus* Dumbleton, 1956: 129–131. New Caledonia (Holotype MNHN; 1 paratype BMNH). [Synonymised by Mound & Halsey, 1978: 249–250.]

Takahashi (1938) described *S. vinsoni* from Réunion, in the Indian Ocean. He did not state which subfamily he considered *S. vinsoni* to belong to, but declared it to be "related to *Trialeurodes*" and also that it "resembles *Bemisia*", implying that he considered it to be a member of the subfamily Aleyrodinae.

Dumbleton (1956) described the same species from New Caledonia, on the other side of the world, under the name *Dialeurodicus elongatus*. However, the puparia are sufficiently distinctive for the synonymy of *D. elongatus* with *S. vinsoni* to be considered safe, and Takahashi's decision to erect a new genus is also considered sound. However, the question of subfamily placement is less straightforward.

Dumbleton placed *D. elongatus* in the Udamoselinae, a subfamily established by Enderlein (1909) to accommodate a single new genus and species, *Udamoselis pigmentaria*, that was described from a solitary adult male. Moreover, he also included in this subfamily the genus *Aleurodicus* Douglas. Previously, Quaintance & Baker (1913) had erected a new subfamily, Aleurodicinae, to accommodate *Aleurodicus*, along with *Dialeurodicus* Cockerell and two other genera, and considered Udamoselinae with its single species to be distinct. Solomon (1935) discussed the characters used to distinguish these two subfamilies, and concluded that "the retention of a separate subfamily for *Udamoselis* is unjustified and it should be included in the subfamily Aleurodicinae", despite this name not having nomenclatural priority. Sampson (1943) "with the greatest reluctance" accepted Udamoselinae rather than Aleurodicinae, without explicitly stating his reason, but presumably recognising that Udamoselinae was the older name, and Russell (2000) similarly did not comment on this situation in her review of whitefly subfamily names. In contrast, Mound & Halsey (1978) stated that *U. pigmentaria* should be regarded as *nomen dubium* [inadequate description, combined with loss of the sole specimen], thus revalidating Aleurodicinae as the second of only two subfamilies of Aleyrodidae.

Having decided (correctly, in our opinion) that *elongatus* was not a member of the Aleyrodinae, Dumbleton placed the species in *Dialeurodicus* on account of the absence of compound or agglomerate pores, and would have followed Sampson's (1943) system when using the subfamily name Udamoselinae, rather than Aleurodicinae. In *Stenaleyrodes*, the complete absence of a claw at the apex of each puparial leg, and the lingula having only one pair of obvious setae, are characters that do mitigate towards inclusion in the

Aleyrodinae. However, very close examination of the puparial lingula, in both species, does reveal a tiny second pair of setae (Fig. 3A), and this complement of 4 lingular setae is normally diagnostic for the Aleurodicinae. The puparial antennae are very long, corrugate-sided in the apical half, describing an arc from anterior to the fore legs to at least the centre of the middle legs (Fig. 5A) — again an aleurodicine characteristic. Also, the elongate distal segment of each puparial leg (Fig. 10C) is more characteristic of the Aleurodicinae than of the Aleyrodinae, despite the absence of an apical claw. [The absence of puparial leg claws is a character also seen in some other Palaeotropical Aleurodicinae, but has only been seen in one known Neotropical member of the subfamily so far]. The very large puparial lingula (Figs 3A, 7), and the typical dorsal disc chaetotaxy again support the view that the Aleurodicinae is almost certainly the correct subfamily placement for *Stenaleyrodes*. Lastly, the absence of compound (wax filament-secreting) pores does not indicate exclusion from the Aleurodicinae, even though most included species do possess them, as Dumbleton clearly recognised. Even so, the puparia of *S. vinsoni* do secrete fine, faintly bluish-hued waxy filaments (“abundant long wax filaments .... similar to those of [*Aleurodicus*] *destructor*” - Dumbleton, 1956), a character with which Dumbleton strengthened his case for placement in this subfamily. Dumbleton explicitly mentioned the wax filaments in comparison with those of *Aleurodicus destructor* for a good reason - he had realised that Risbec (1942) had taken over two pages of text and nine illustrations to describe “*Aleurodicus destructor*”, when Risbec actually had *D. elongatus* (i.e. *S. vinsoni*) in front of him.

The discovery of adults of *S. papillote* has further reinforced the case for retaining *Stenaleyrodes* in the Aleurodicinae. The lingula can be seen to possess 4 setae more clearly than in the puparia (Fig. 10B) and the presence of an acute, seta-like, paronychium between the tarsal claws (Fig. 5B) is also an aleurodicine character.

***Stenaleyrodes papillote* sp. nov.**

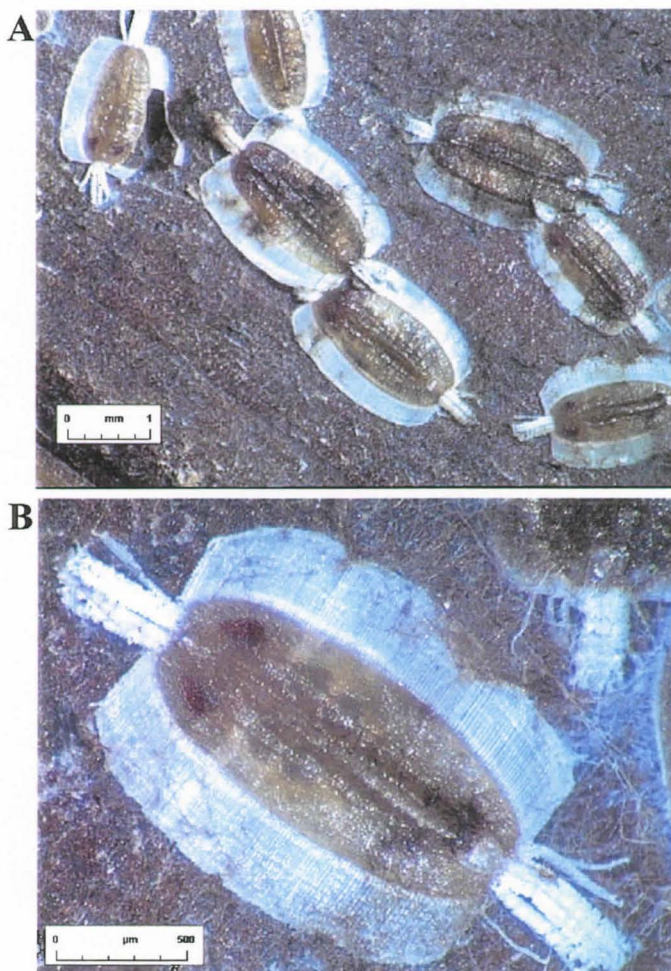
(Figs 1-6, 7A, 8A, 9, 10)

**PUPARIUM** (Figs 1-4, 5A, 6B, 7A, 10C)

**Habitus.** When not damaged by abrasion, individual puparia have highly characteristic secretions (Fig. 1) in the form of a very broad, laterally directed, white fringe on each side of the body, and an entirely separate fibrous “brush” of wax at each end, all the secretions in the same plane as the puparium; dorsum with no visible secretions, smooth.

**Margin.** Outline elongate oval, rather flattened at anterior and posterior ends, approximately twice as long as wide (Fig. 2). Sexually dimorphic: female puparia 1.88-2.09 mm long, 0.88-1.05 mm wide, generally widest at abdominal segment III/IV (n=16); male puparia 1.50-1.67 mm long, 0.68-0.76 mm wide, generally widest opposite transverse moulting sutures (n=7). Margin evenly crenulate, with 6-8 rounded teeth per 0.1 mm of lateral margin, and a few teeth are more pronounced at each thoracic (Fig. 6B) and caudal tracheal opening.





**FIGURE 1 (A–B).** *Stenaleyrodes papillote* sp. nov. A, colony of puparia on leaf; B, habitus of puparium, near emergence, with adult eyespots visible.

*Dorsum.* Longitudinal moulting suture reaches puparial margin; transverse moulting sutures almost straight, directed very slightly posterolaterad and reaching almost as far as the submarginal setae. About one marginal tooth-width inside puparial margin is a row of glandular crenulations closely resembling a second rank of marginal teeth, and exactly in register with them (Fig. 6B); gland-base folds extend about one tooth-length mesad, except at the puparial apices where the folds become much longer, those at the posterior end of the puparium extending about half-way to apex of vasiform orifice (Fig. 7A). Dorsal disc almost smooth, but abdominal segments medially with transverse rows of tiny spinules which are most distinct posteriorly from segment IV. Meso- / metathoracic and abdominal segmentation clear submedially (Fig. 2), more subtly marked into subdorsum, abdominal segments all similar in length medially. Submedian abdominal depressions



small, rounded, sometimes differentially staining. Vasiform orifice (Fig. 3A) rounded triangular, about 1.5 times longer than wide, straight-sided, its floor distinctly imbricate (Fig. 7A), the orifice inset from posterior puparial margin by less than its own length; operculum (Fig. 3B) transversely ovoid, its posterior margin shallowly “M”-shaped and with a pair of setae; lingula head finely spinulose, straight-sided, almost filling apical part of vasiform orifice, with two stout apical setae that extend beyond boundary of vasiform orifice, and two additional minute subapical setae that are difficult to distinguish from surface spinules but are usually visible with careful observation (Fig. 3A). Caudal furrow absent, but vasiform orifice posterolaterally surrounded by a shallow “U”-shaped ridge which abuts the posterior gland-base folds (Fig. 7A).

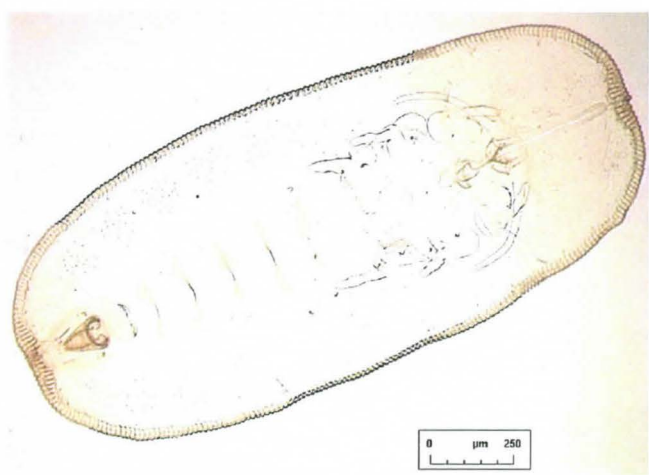


FIGURE 2. *S. papillote*, slide-mounted, cleared puparium (female).

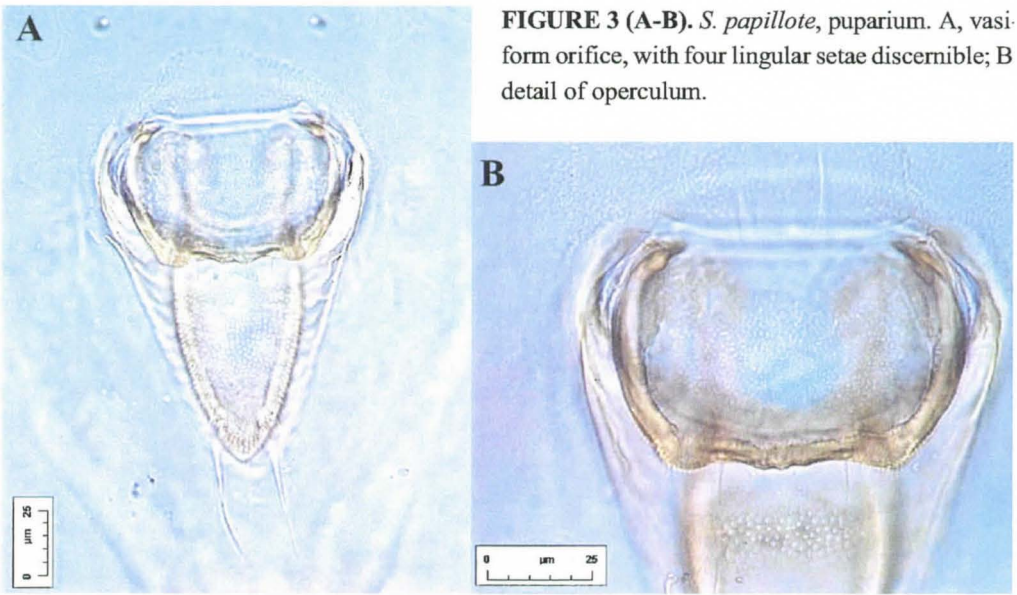
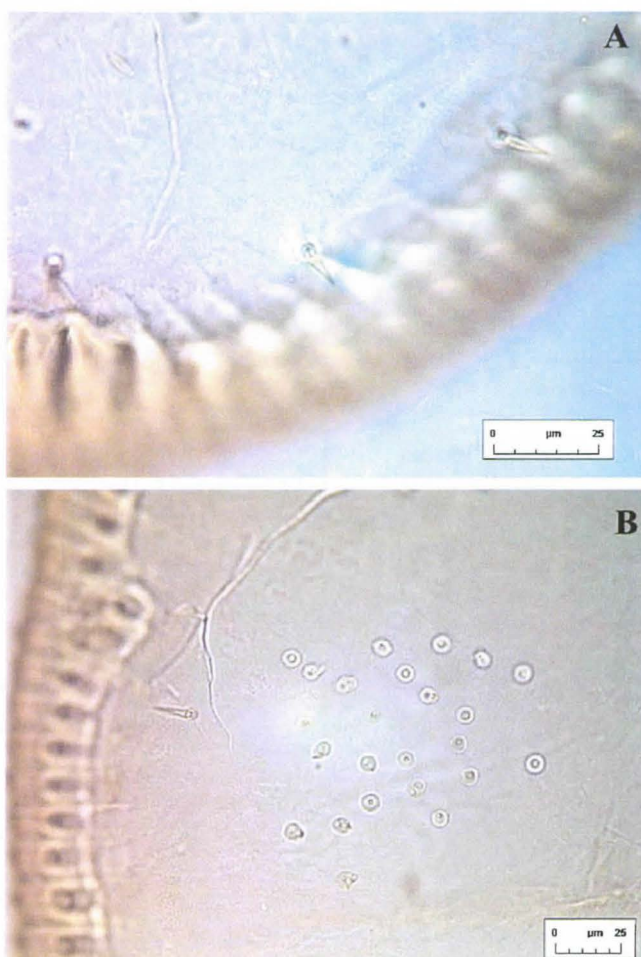


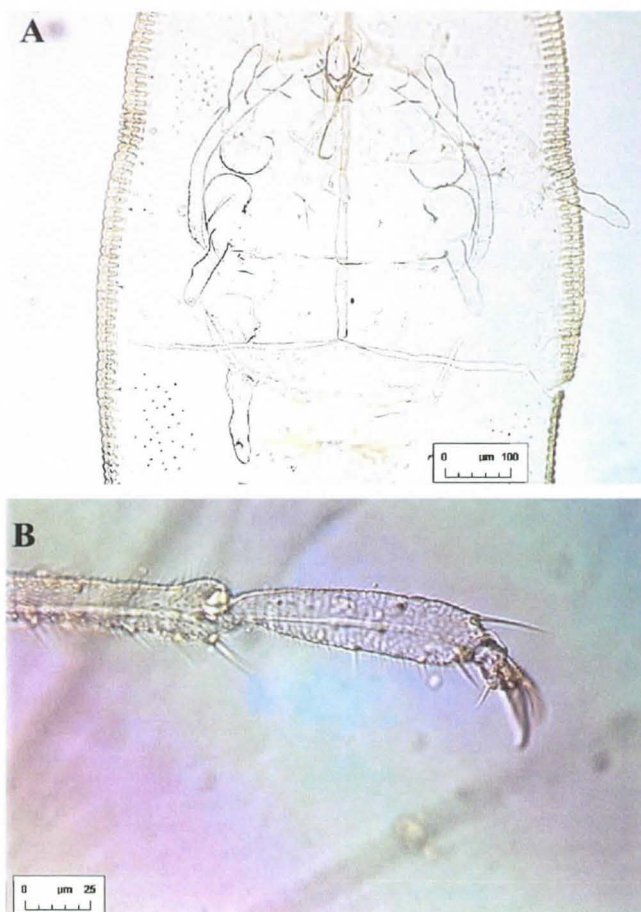
FIGURE 3 (A-B). *S. papillote*, puparium. A, vasiform orifice, with four lingular setae discernible; B detail of operculum.



**FIGURE 4 (A–B).** *S. papillote*, puparium. A, lanceolate setae of outer submargin; B, cluster of small dark subdorsal pores.

**Chaetotaxy.** Anterior and posterior marginal setae present, spine-like, each placed on the flat surface of a marginal tooth, anteriors close to 4th cephalic pair of submarginal setae and posteriors between 4th and 5th posteriormost pairs of submarginal setae. Outer submargin normally with a row of 17 pairs of short, lanceolate spine-like setae (Fig. 4A); single similar submedian pairs of cephalic, pro-, meso- and metathoracic and eighth abdominal setae also present, the eighth abdominals placed anterior to vasiform orifice, half way to abdominal pockets.

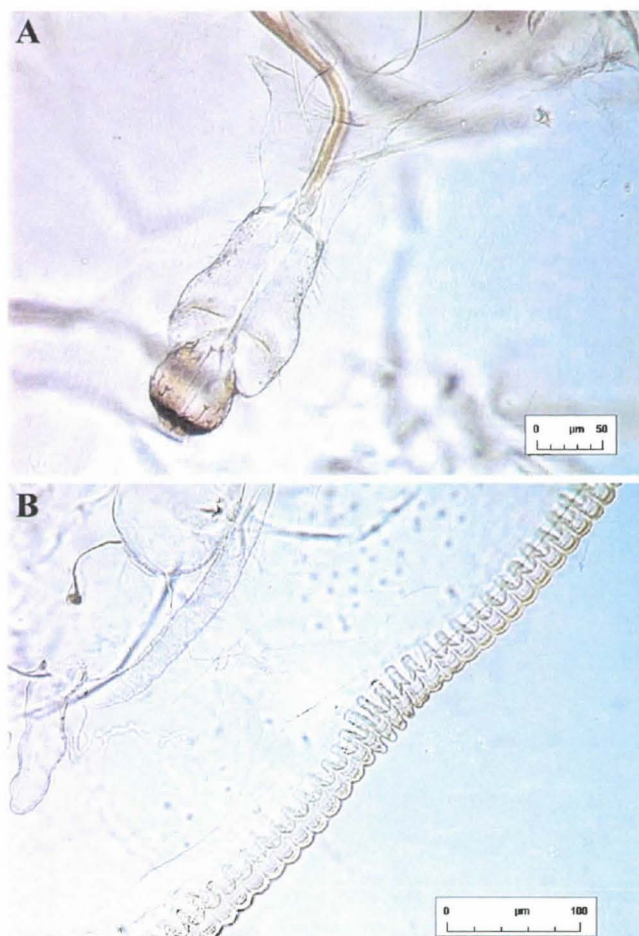
**Pores.** Compound pores entirely absent. A loose cluster of small dark pores (Fig. 4B) occupies subdorsal sector of each of abdominal segments III–VIII (Fig. 2), with a similar cluster on prothorax, and a with a few lining the submargin of the remaining cephalothoracic segments; some of the pores are circular, but others have a more complex and irregular outline. No other pores are apparent.



**FIGURE 5 (A–B).** *S. papillote*. A, puparium, thorax and anterior abdomen ; B, adult female, tarsus with acute paronychium.

*Venter.* Cuticle delicate, smooth. Ventral abdominal setae fine, underlying vasiform orifice and operculum. Legs of highly characteristic appearance (Fig. 10C), two-segmented and unusually elongate, the distal segments sinuate-sided, directed anteriorly (fore legs) or posteriorly (middle and hind legs); legs each without an apical claw or pad, but sometimes a minute apical seta visible, and distal segments of middle and hind legs sometimes each with a tiny seta present on apical one-third part. Antennae placed anteromesad of fore legs, evenly curved back as far as middle leg articulations (females, Fig. 5A) or bases of hind legs (males). Caudal tracheal fold faintly marked by minute spinules; thoracic tracheal folds unmarked. A pair of tiny submedian setae is frequently visible underlying the tergite of abdominal segment II, often appearing dorsal but actually situated ventrally [this setal pair is more clearly visible, and unambiguously ventral, in puparia of *S. vinsoni* Takahashi in BMNH].





**FIGURE 6 (A–B).** *S. papillote*. A, adult female, rostrum; B, puparium, modified marginal teeth at thoracic tracheal opening.

**ADULT FEMALE** (Figs 5B, 6A, 8A, 9A, 10A, 10B). Body about 2.0 mm long ( $n=4$ ). Fore wing (Fig. 9A) elongate ovoid, vein  $R-R_s$  abruptly angled at half-length, with a very faintly indicated branch  $R_l$  sometimes indicated (by differential staining only), arising at the angle and directed towards the costal margin; pterostigma not indicated but vein  $Sc$  skirting costal margin basally; veins  $M$ ,  $Cu$  and  $A$  also present (following the vein nomenclature of Solomon (1935) and Gill (1990)). Hind wing with  $R$  more convincingly developed into branches  $R_l$  and  $R_s$  than on fore wing, and also  $M$  distinct. Antennae 7-segmented, 0.65–0.70 mm long, the basal 3 segments thicker than the remainder, segment VII with a fine apical spine. Between antennal base and eye is an unusual curved, finger-like, spinulose process (Fig. 10A), of similar length to second antennal segment. Ultimate rostral segment very short, about as broad as long (6A). Each pair of tarsal claws with a ventrally-directed needle-like paronychium between them, visible in lateral aspect (5B).

Abdomen with 3 pairs of large ventro-lateral wax plates (Fig. 8A), the fine individual facets resolvable at magnification factors of X250 and over. Vasiform orifice subcircular, almost fully occupied by trapezoidal operculum which has its pair of posterior marginal setae visible; lingula extends beyond boundary of vasiform orifice, with 4 small setae visible (Fig. 10B).

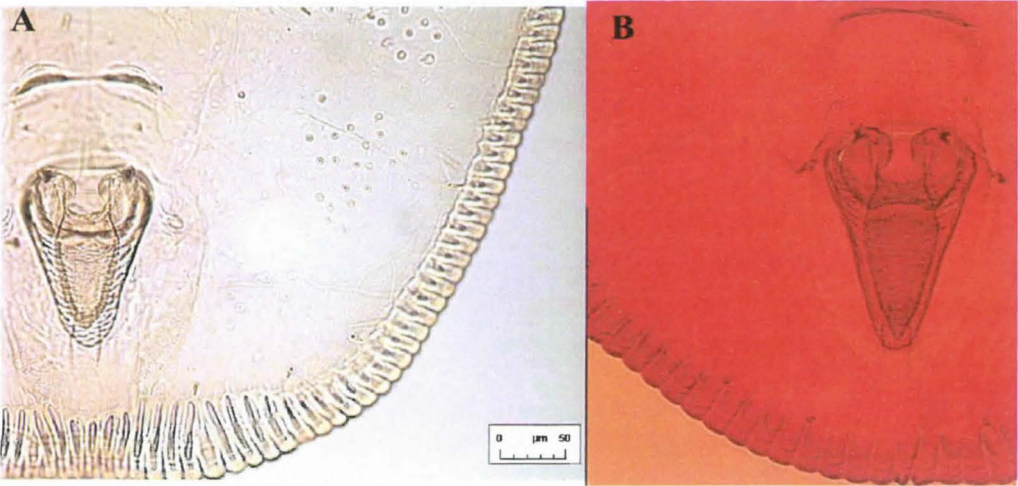


FIGURE 7 (A–B). *Stenaleyrodes* puparia, vasiform orifice and posterior margin. A, *S. papillote*; B, *S. vinsoni*.

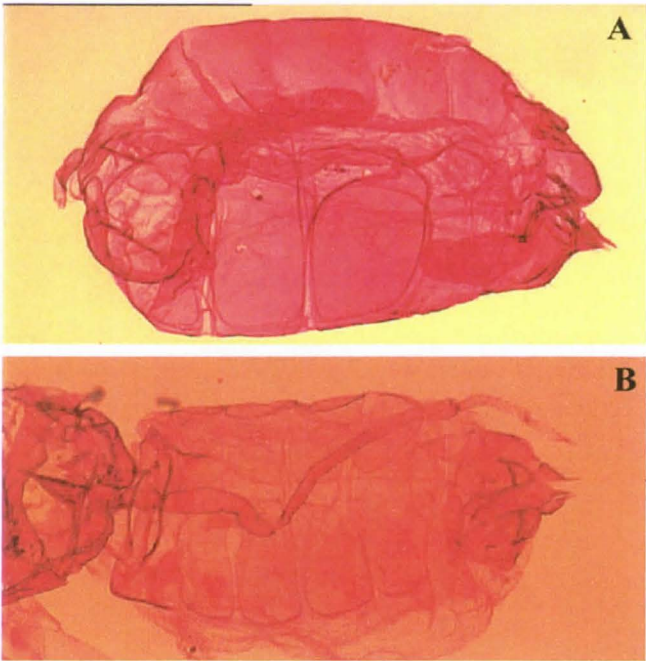
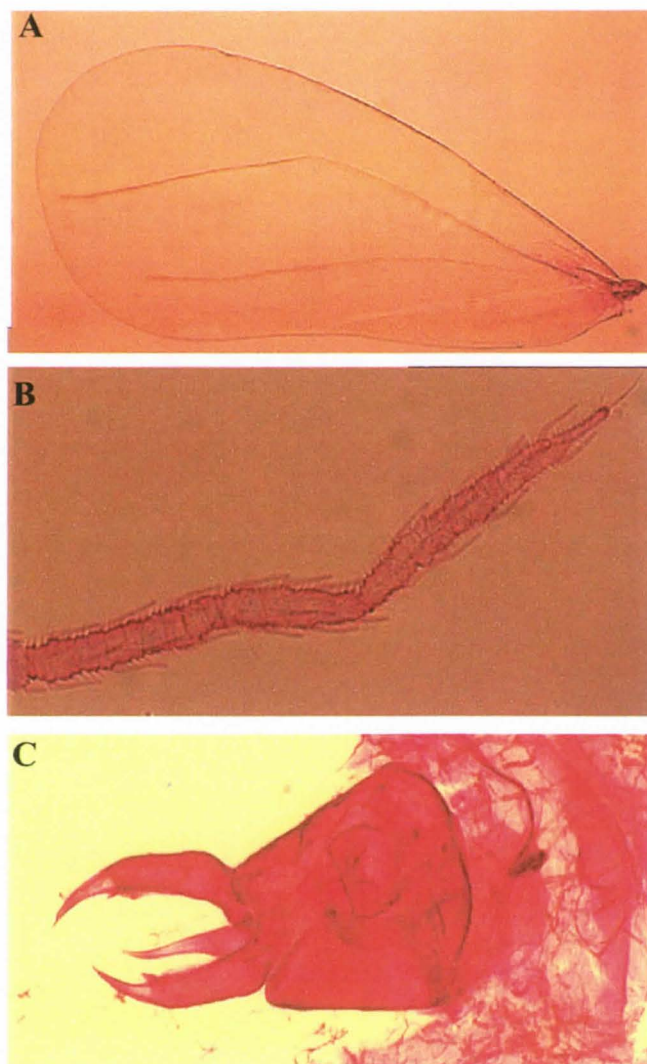


FIGURE 8 (A–B). *Stenaleyrodes* species, female abdomen. A, *S. papillote*, with three pairs of wax plates; B, *S. vinsoni*, dissected pre-emergence specimen, with four pairs of wax plates.





**FIGURE 9 (A–C).** *S. papillote*, adults. A, fore wing, female; B, antennal flagellum, male; C, genital segment, male.

**ADULT MALE** (Figs 9B, 9C). As for female except as follows. Body 1.55–1.70 mm long ( $n=4$ ). Claspers (0.15 mm) and aedeagus (0.12–0.13 mm) much thickened basally, narrowly acute apically (Fig. 9C). All specimens heavily obscured by fungus, but can be seen to have 4 pairs of ventro-lateral wax plates, of similar structure to those in the female, and this is further supported by a pre-emergence male inside one of the mounted puparia. There is a median ventral tubercle immediately posterior to the abdominal wax plates, bearing a few setae. Only one complete antenna is present, 7-segmented, 0.60 mm long, the flagellum (Fig. 9B) densely provided with blunt seta-like sensoria (termed uncinulae by Bink-Moenen, 1983).





**FIGURE 10 (A–C).** *S. papillote*. A, female, cephalic process between antennal base and eye; B, female, lateral view of lingula, with three of its four setae clearly visible in relief; C, puparium, leg.

**MATERIAL EXAMINED.** HOLOTYPE, puparium, **MAYOTTE ISLAND**, Dani, on *Cocos nucifera* (Palmae), 09.vii.2003 (Laurence Ollivier 0300462) (MNH). PARATYPES, 33 puparia, 2 adult males, same data as holotype (BMNH, ENSAM, MNHN); 35 puparia, 3 third-instar larvae, 1 second-instar larva, 5 adult females, 3 adult males, same host and locality, 10.vii.2003 (Ollivier 0300475); 6 puparia, 3 adult females, 7 puparia, on *Cocos nucifera*, Coconi, 2003 (Ollivier) (BMNH, ENSAM, MNHN, USNM); 15 puparia, 2 third-instar larvae, **TANZANIA** ["Tanganyika Territory"], Bagamoyo, on *Cocos nucifera*, 18.vi.1936 (D. Vezey Fitzgerald 5054) (BMNH); 2 puparia, **KENYA**, Matuga, on *Cocos nucifera*, 08.ii.1982 (Kibata; Commonwealth Institute of Entomology A.13866) (BMNH). OTHER MATERIAL, numerous puparia from Mayotte, dry on leaves, same data as above (BMNH, ENSAM).

**ETYMOLOGY.** The specific epithet is the French word *papillote*, a special Christmas twist-wrapped candy, which puparia of this new species resemble by virtue of the most unusual peripheral wax secretions. The word is used as noun in apposition.

**DISCUSSION.** The puparia of *S. papillote* differ from those of *S. vinsoni* in several respects. The submarginal glands in *S. vinsoni* do not so much resemble a second rank of marginal teeth; the tooth-base folds are not longer at the anterior and posterior ends of the puparium in *vinsoni* (Fig. 7B); the posterior opercular margin of *vinsoni* is not "M"-shaped as in *papillote*; *vinsoni* has distinct clusters of papillae skirting the inner boundary of the marginal tooth-base folds, and these are absent in *papillote*; the dorsal setae in *vinsoni* are not lanceolate as they are in *papillote*; the subdorsum in *vinsoni* is not punctuated by groups of dark simple pores as in puparia of *papillote*. The puparia of both species suggest inclusion of *Stenaleyrodes* in the Aleurodicinae, with four lingular setae visible under high magnification (X250 or X400).

The only adult specimens of *S. vinsoni* available for study are pre-emergence individuals dissected from puparia from New Caledonia, and these have four lingular setae, as also seen in *papillote*. However, these pre-emergence adults clearly display one major difference from the females of *papillote*, in that both sexes of *vinsoni* have four pairs of ventro-lateral wax plates, compared with only three pairs in females (Fig. 8A) and four pairs in males of *papillote*. Fig. 8B clearly shows the four paired wax plates in a pre-emergence female of *S. vinsoni*. Although Gill (1990) stated that adults of the Aleurodicinae possess four pairs of abdominal wax plates in females, and three pairs in males, this character is not reliable. Branching of vein *R* into *R*<sub>1</sub> and *R*<sub>s</sub> in whiteflies is sometimes a function of larger physical size. In *Stenaleyrodes* this branching is only sometimes faintly indicated by differential staining, but the presence of other additional veins strongly suggests inclusion in the Aleurodicinae. The fore wings of *S. papillote*, and Dumbleton's rather oversimplified illustration of the fore wing of *D. elongatus*, bear a great resemblance to those of an Australian genus, *Synaleurodicus* Solomon (1935), differing principally in the more poorly defined branch *R*<sub>1</sub> in *S. papillote*. However, as discussed in detail by Martin (1999), *Synaleurodicus* is accommodated in the Aleurodicinae with considerable caution, being even more atypical than *Stenaleyrodes*.



The nature of the puparial secretions of *S. papillote* (Fig. 1) deserves comment. The fringe comprises coalesced filaments which are secreted by the contiguous submarginal glands, in a manner that is common amongst many other whitefly species. What is highly unusual in *S. papillote* is the way that almost all these filaments are perpendicular to the puparial axis, despite the curved margin: in virtually all other fringed whitefly puparia, the fringe forms an even annulus surrounding the body, rather than the remarkable longitudinal apical "brushes" and lateral "skirts" of *S. papillote*.

## Conclusions

The discovery of *S. papillote*, the second known species of *Stenaleyrodes*, has provided evidence that strongly supports the placement of this genus in the Aleurodicinae. Given the widely disjunct distribution of the type species, *S. vinsoni*, the discovery of *S. papillote* in the Malagasian Region confirms the theory that the genus is native to this area, and that the occurrence of *S. vinsoni* in New Caledonia is almost certainly due to accidental introduction.

## Acknowledgments

We wish to express our sincere thanks to Mme Laurence Ollivier for providing many specimens and much field information on *S. papillote*. Many thanks are also due to Jean-François Germain for identifying the associated scale insects from Mayotte, and for suggesting the specific name for this unusual whitefly species.

## References

- Bink-Moenen, R.M. (1983) *Revision of the African Whiteflies (Aleyrodidae)*. Amsterdam, *Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging*, 10, 1–211.
- Dumbleton, L.J. (1956) New Aleyrodidae (Homoptera: Homoptera) from New Caledonia. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B)*, 25, 129–141.
- Enderlein, G. (1909) *Udamoselis*, eine neue Aleurodiden-Gattung. *Zoologischer Anzeiger*, 34, 230–233.
- Gill, R.J. (1990) The morphology of whiteflies. In: Gerling, D. (Ed.) *Whiteflies, Their Bionomics, Pest Status and Management*. Intercept, Andover, pp 13–46.
- Howard, F.W., Moore D., Giblin-Davis, R.M. & Abad, R.G. (2001) Aleyrodidae, In: *Insects on Palms*. CABI Publishing, Wallingford, pp 166–174.
- Martin, J.H. (1999) The whitefly fauna of Australia (Sternorrhyncha: Aleyrodidae), a taxonomic account and identification guide. *Technical Paper, CSIRO Entomology*, 38, 1–197.
- Mound, L.A. & Halsey, S.H. (1978) *Whitefly of the World*. British Museum (Natural History) / John Wiley & Sons, Chichester, 340 pp.



- Quaintance, A.L. & Baker, A.C. (1913) Classification of the Aleyrodidae Part I. *Technical Series, US Department of Agriculture Bureau of Entomology*, 27, 1–93.
- Risbec, J. (1942) *Observations sur les insectes des Plantations en Nouvelle Calédonie*. Paris, Secrétariat d'état aux colonies, Direction des affaires économiques, Section technique d'agriculture tropicale, 128 pp.
- Russell, L.M. (2000) Notes on the family Aleyrodidae and its subfamilies: redescription of the genus *Aleurocybotus* Quaintance and Baker and description of *Vasdavidius*, a new genus (Homoptera: Aleyrodidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 102, 374–383.
- Sampson, W.W. (1943) A generic synopsis of the Hemipterous Superfamily Aleyrodoidea. *Entomologica Americana*, 23, 173–223.
- Solomon, M.E. (1935) On a new genus and two new species of Western Australian Aleyrodidae. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 21, 75–91.
- Streito, J.C., Ollivier, J. & Beaudoin-Ollivier, L. (in press) Deux ravageurs nouveaux du cocotier (*Cocos nucifera* L.) pour la faune des Comores: *Aleurotrachelus atratus* Hempel, 1922 et *Paraleyrodes bondari* Peracchi, 1971 (Homoptera, Aleyrodidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*.
- Takahashi, R. (1938) A new genus and species of Aleyrodidae from the island of Réunion (Homoptera). *Transactions of the Natural History Society of Formosa*, 28, 269–271.



Nature de l'intervention du SPV : inspection, contrôle

Dossier suivi par : G.HENRY

Financement : MINAGRI (34.97.70)

## Contexte

L'horticulture réunionnaise ne permettant pas de satisfaire en totalité la demande du public concernant les productions florales et horticoles, une part importante de ces végétaux sont importés sur l'île.

Compte tenu des risques phytosanitaires liés à l'introduction de certains végétaux à La Réunion, ceux-ci doivent, outre leur contrôle au moment de l'importation, faire l'objet d'une surveillance phytosanitaire particulière avant leur mise sur le marché.

Dans un souci économique ou à des fins de recherche scientifiques et afin de répondre à la demande de certains importateurs (principalement les pépiniéristes agréés), des dérogations à titre horticole ou scientifique peuvent être accordées pour l'importation de certains végétaux, présents ou non à La Réunion, dont l'introduction est susceptible de générer des risques phytosanitaires importants sur l'île.

## Principe

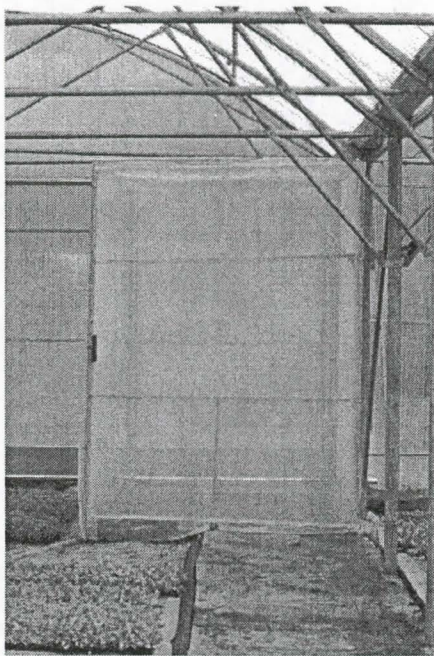
A cet effet, le Service de la Protection des Végétaux met en place un suivi au terrain de quarantaine destiné à surveiller l'évolution des végétaux importés chez les pépiniéristes ou les personnes ayant fait l'objet d'un agrément préalable du site de réception. La procédure se décline en 4 phases principales :

- Agrément des sites de quarantaine.
- Mise en place des végétaux dans ces sites agréés.
- Surveillance phytosanitaire durant la période de quarantaine.
- Levée de quarantaine

## Validation des sites de quarantaine

Cette opération consiste à agréer un site susceptible de recevoir des végétaux importés en tenant compte des risques phytosanitaires spécifiques liés à leur introduction. Selon cette évaluation, un certain nombre de préconisations sont exigées selon l'évaluation des risques (isolement des plants, serre Insect-Proof, pédiluve, désinfection obligatoire des ustensiles utili-

sés pour l'entretien des pépinières, etc...). La validation d'un site de quarantaine est le préalable obligatoire à la demande d'importation de ces végétaux.



Serre Insect-proof munie d'un sas

## La mise en place des végétaux dans les sites agréés

Cette phase est le prolongement du contrôle phytosanitaire exercé par les agents du SPV lors de la réception des végétaux par voie aérienne ou portuaire sur le sol de l'île. Il est ensuite vérifié que la mise en place de ce matériel végétal est bien effectué dans le site prévu à cet effet.

## Surveillance phytosanitaire durant la période de quarantaine

Effectuées régulièrement, ces visites peuvent s'accompagner de prélèvements de végétaux destinés à être analysés par le laboratoire du SPV ainsi que de conseils concernant la tenue du site de quarantaine.

## Levée de quarantaine

Elle survient lorsque les plants ont atteint un stade de maturité suffisant (vigueur, première floraison en particulier) sans qu'aucun problème phytosanitaire soit ap-

paru. La libre circulation des végétaux est alors admise (sortie du site de quarantaine et commercialisation autorisées).

Cependant, il faut souligner - le cas est heureusement exceptionnel - que la levée de quarantaine n'est pas automatiquement ordonnée et qu'en cas de pathologie grave constatée sur des végétaux, les plants incriminés peuvent faire l'objet d'une destruction pure et simple. De même, il est important de souligner que l'agrément d'un site de quarantaine peut être refusé ou annulé en cours d'opération si les préconisations édictées par le SPV ne sont pas respectées.

Ce dispositif de suivi de quarantaine conduit donc à pérenniser la vigilance phytosanitaire exercée sur l'île.



## Bilan

Au cours de l'année 2001, 17 sites ont été agréés.

L'exercice 2001 a connu une légère diminution des importations de végétaux soumis à quarantaine mais parallèlement, le nombre d'établissements visités est en légère augmentation (26 établissements visités en 2001 pour une vingtaine en 2000).

Le nombre de quarantaines a sensiblement diminué, compte tenu d'un nombre important de levées (45) et tend à se stabiliser aux alentours d'une cinquantaine.

Les validations de sites de quarantaine, la mise en place et le suivi des quarantaines végétales ont nécessité la présence sur le terrain du contrôleur phytosanitaire durant 42 journées à temps plein, correspondant à 72 visites d'établissements.

CIRAD-DIST  
Unité bibliothèque  
Lavalette

## **LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS**



## **Documents fournis au début et à la fin de la formation**

- 1 crayon
- 1 bloc CIRAD
- 1 chevalet portant le nom des stagiaires et des intervenants.
- 1 programme de formation.
- Numéro spécial Oléagineux (avril 1981, vol.36, N° 4). Les ravageurs du palmier à huile et du cocotier en Afrique Occidentale
- N° 13 Tropicale – Octobre 2003
- Plaquette CIRAD
- Plaquette : présentation de l'organisation des missions de l'INRA.
- Rapport Annuel 2002 – CIRAD Réunion – juin 2003.
- Pôle Protection des Plantes – plaquette.
- Plaquette publication du Cirad – Repères – D. Mariau. Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures pérennes tropicales.
- Plaquette ouvrage Insects on Palms par F.W. Howard, D. moore, R.M. Giblin-Davis et R.G. Abad.
- Les parasitoïdes et prédateurs des aleurodes ravageurs du cocotier par G. Delvare.
- 1 CD ROM représentant des aleurodes (pupariums et adultes) photographiés sous la loupe binoculaire au cours des travaux pratiques en sous-groupes.

# **FEUILLE DE PRESENCE**







# **APPRECIATION DE LA FORMATION PAR LES STAGIAIRES**

CIRAD-DIST  
Unité bibliothèques  
Lavalette

## **APPRECIATION DES STAGIAIRES**

Un formulaire a été remis aux neuf stagiaires le jeudi 22 janvier 2004 afin qu'ils apprécient la formation dispensée (formulaire vierge ci-après), que nous puissions prendre connaissance de leurs impressions et qu'ils puissent exprimer des commentaires.

Les points principaux du questionnaire porte sur :

- ▶ **L'ENVIRONNEMENT** (qualité de l'accueil, qualité de la formation, lieu de la formation, le matériel mis à disposition).
- ▶ **METHODES PEDAGOGIQUES** (TP au laboratoire, TP sur le terrain, support de cours, apports théoriques, discussions)
- ▶ **CONTENU DE LA FORMATION** (richesse du contenu, progression de la formation, niveau de la formation, certaines parties du programme vous ont-elles paru superflues ?)
- ▶ **INTERVENANTS** (respect de l'horaire, disponibilité, relation du groupe avec les intervenants, clarté des exposés, évaluation globale des intervenants).
- ▶ **BILAN** (En finalité, vos objectifs ont-ils été atteints ?)

Chaque rubrique est accompagnée d'une possibilité de commentaires.

Une attestation de formation a été envoyée aux stagiaires à leur demande (exemple ci-après).

Le résultat du dépouillement des 9 fiches du questionnaire est résumé dans le tableau ci-après

Il révèle que les stagiaires sont satisfaits à très satisfaits et les principaux commentaires sont les suivants :

### **POINTS FORTS**

1. La structure du 3P possède les compétences requises pour appuyer le programme de lutte biologique des Comores.
2. La formation dispensée, les TP et la documentation reçue sont suffisants pour une meilleure préparation de l'équipe de terrain au lancement du programme de lutte.
3. Certaines parties de la formation liées directement à la mise en œuvre du programme devront être approfondies lors de missions d'appui (prélèvement et préparation des échantillons, observations...)
4. Bonne organisation, bon déroulement et bonne illustration. Formation bien adaptée à l'objectif visé.
5. Les discussions communes et individuelles avec les professeurs ont été très bénéfiques.
6. Bonne formation théorique et pratique.
7. Maîtrise de la reconnaissance des aleurodes, des parasitoïdes et des prédateurs.



8. Observation à la loupe binoculaire.
9. Qualité des supports pédagogiques.

### **POINTS FAIBLES**

1. Temps relativement court de la formation vis-à-vis du grand nombre d'informations fournies.
2. Peu de temps accordé aux TP. La partie pratique au laboratoire a manqué de temps et de matériel.
3. Pas de formation préalable en informatique (accès à la documentation et à Excel).
4. Accélération des cours.
5. Difficulté à suivre le cours de biomodélisation.

<b>Rubrique</b>	<b>Résultat</b>	<b>Remarque</b>
<b><u>ENVIRONNEMENT</u></b> Qualité de l'accueil Qualité de la formation Lieu de la formation Matériel mis à disposition	100% satisfaits à très satisfaits 100% satisfaits à très satisfaits 100% satisfaits à très satisfaits 8 satisfaits à très satisfaits et 1 peu satisfait	Manque de loupes binoculaires en TP
<b><u>METHODES PEDAGOGIQUES</u></b> TP au laboratoire TP sur le terrain Support de cours Apports théoriques Discussions	6 satisfaits à très satisfaits et 3 peu satisfaits 8 satisfaits à très satisfaits et 1 peu satisfait 8 satisfaits à très satisfaits et 1 peu satisfait 8 satisfaits à très satisfaits 7 satisfaits à très satisfaits et 1 peu satisfait	Pas assez de TP, temps trop courts Pas assez de TP, trop courts. Manque de support de cours Trop volumineux
<b><u>CONTENU DE LA FORMATION</u></b> Richesse du contenu Progression de la formation Niveau de la formation Certaines parties vous ont-elles paru superflues ?	8 satisfaits à très satisfaits 7 satisfaits à très satisfaits 8 satisfaits à très satisfaits 5 NON et 4 OUI	Pas de formation en informatique préalable ni en statistiques Oui quand ça n'intéressait pas le cocotier.
<b><u>INTERVENANTS</u></b> Respect de l'horaire Disponibilité Relation du groupe avec les intervenants Clarté des exposés Evaluation globale des intervenants	9 satisfaits à très satisfaits 8 satisfaits à très satisfaits 9 satisfaits à très satisfaits 9 satisfaits à très satisfaits 9 satisfaits à très satisfaits	Trop de termes scientifiques, techniques
<b>En finalité, vos objectifs ont-ils été atteints ?</b>	9 OUI	



# FORMATION EN ENTOMOLOGIE

## Spécialité : Lutte Biologique

La Réunion - du 13 au 22 janvier 2004

Date du jour :

### Environnement

	Très satisfait	Satisfait	Peu satisfait	Non satisfait
Cocher la case correspondante				
Qualité de l'accueil				
Qualité de la formation				
Lieu de la formation				
Matériel mis à disposition				

Commentaires :

### Méthodes Pédagogiques

	Très satisfait	Satisfait	Peu satisfait	Non satisfait
Cocher la case correspondante				
Travaux pratiques au laboratoire				
Travaux pratiques sur le terrain				
Support de cours				
Apports théoriques				
Discussions				

Commentaires :

## Contenu de la formation

Cocher la case correspondante	Très satisfait	Satisfait	Peu satisfait	Non satisfait
Richesse du contenu				
Progression de la formation				
Niveau de la formation				
Certaines parties du programme vous ont-elles paru superflues ?	Oui	Non		

*Si OUI, lesquelles ? Commentaires :*

## Intervenants

Cocher la case correspondante	Très satisfait	Satisfait	Peu satisfait	Non satisfait
Respect de l'horaire				
Disponibilité				
Relation du groupe avec les intervenants				
Clarté des exposés				
Evaluation globale des intervenants				

*Commentaires :*

## Bilan

Cocher la case correspondante	Oui	Non
En finalité, vos objectifs ont-ils été atteints ?		

Points forts :

Points faibles :

Appréciation globale :



Le 22/01/2004



## **ATTESTATION DE FORMATION**

***Monsieur Ibrahim A. Charif***

*A suivi la formation :*

***Lutte biologique contre les aleurodes du cocotier***

*d'une durée de 10 jours*

*Le Chef du Programme Cocotier*

*L'organisateur de la formation*

**IMPREVUS**

## **IMPREVUS**

Le mardi 13 janvier 2004, à notre arrivée à St Denis à l'île de La Réunion, Ph. Ryckewaert accueillait les intervenants en provenance de Métropole (E. Tabone, G. Delvare et L. Ollivier). Les deux stagiaires de Mayotte étaient également arrivés, D. Oubeidi et A. Abdoul Karime alors que les stagiaires Comoriens n'étaient pas arrivés.

G. de Taffin, Directeur Régional du CIRAD pour l'Océan Indien a entrepris les démarches nécessaires afin de connaître le motif de leur retard : Absence de délivrance de Visas suite à un problème de communication entre la Préfecture de St Denis à La Réunion et l'Ambassade de France à Moroni aux Comores.

Une fois l'obtention des Visas et en fonction des sièges disponibles dans l'avion en provenance de Moroni, une stagiaire a pu rejoindre le lieu de formation le jeudi 15 janvier au soir et participer aux premiers cours tandis que les six autres stagiaires nous ont rejoints le samedi 17 janvier au soir après avoir été accueillis par la Direction du CIRAD de St Denis.

Afin que les stagiaires bénéficient de l'intégralité du programme de la formation initialement prévu les cours prévus depuis le mercredi 14 janvier ont été repris dès l'arrivée des stagiaires en particulier le dimanche 18 janvier 2004.

Par conséquent, comme le programme révisé le montre, le programme de la formation a été entièrement respecté et adapté en fonction des conditions du moment. Seuls les horaires ont été modifiés, les séances devenant plus denses et nous tenons là à remercier tous les intervenants pour leur disponibilité, en particulier Ph. Ryckewaert pour avoir accepté tous les remaniements de dernières minutes.



# **PERSPECTIVES**

## PERSPECTIVES

Les bonnes relations avec les stagiaires Comoriens nous ont permis de dialoguer aisément avec eux mais l'obstacle essentiel au cours des discussions fut qu'aucun des intervenants ne connaissait le contexte particulier du problème aleurodes-fumagine sur cocotier aux Comores.

Les sorties sur le terrain et les travaux pratiques nous ont permis d'observer des échantillons et d'en rapporter à Montpellier afin de confirmer nos identifications macroscopiques. D'ores et déjà, nous avons pu unanimement constater qu'*Aleurotrachelus* sp. est bien représenté sur cocotier à La Réunion (au moins dans la région de St Pierre qui a fait l'objet de nos prospections. Cela semble également le cas pour *Paraleyrodes* sp. et *Stenaleyrodes* sp..

L'examen des échantillons au laboratoire a révélé un taux de parasitisme important ce qui n'a jamais été observé sur les échantillons des Comores. Cette observation pourrait conforter l'hypothèse qu'un ennemi naturel (ou plusieurs) est présent à La Réunion et qu'il est capable de contrôler efficacement les populations d'aleurodes.

En conclusion, le projet de lutte contre les aleurodes aux Comores doit envisager une phase d'inventaire à La Réunion menée parallèlement à une phase d'inventaire aux Comores.

Ph. Ryckewaert serait notre interlocuteur privilégié au 3P pour mener cet inventaire qui pourrait être réalisé par un V.A.T. qu'il pourrait superviser.

E. Tabone, Ph. Ryckewaert, G. Delvare et L. Ollivier se sont réunis et ont discuté les grandes lignes et le calendrier du projet de lutte biologique avant son lancement. Ce programme sera soumis à JP Morin, entomologiste en affectation possible aux Comores et A. Rouzière, Chef du programme Cocotier du CIRAD, Département Cultures Pérennes.

---